



Instituto Superior de Economia e Gestão  
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA



# **UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO**

## **MESTRADO EM CIÊNCIAS ACTUARIAIS**

### **FAIR VALUE – PRINCÍPIOS E APLICAÇÕES A UMA CARTEIRA DE SEGUROS DO RAMO VIDA**

**Eduardo Hélder Oliveira Martins Dias**

**Orientação: Doutor Onofre Alves Simões**

**Júri**

**Presidente: Doutor Carlos Manuel Pereira da Silva**

**Vogais: Doutor Manuel Leote Tavares Inglês Esquível  
Doutor Onofre Alves Simões**

**Lisboa, Outubro de 2005**

*Aos meus Filhos*

*Luís e Tiago*

*A minha Mulher*

*Ana Sofia*



# FAIR VALUE – PRINCÍPIOS E APLICAÇÕES A UMA CARTEIRA DE SEGUROS DO RAMO VIDA<sup>1</sup>

Eduardo Hélder Oliveira Martins Dias

**Mestrado em:** Ciências Actuarias

**Orientador:** Professor Doutor Onofre Alves Simões

**Provas concluídas em:** 27 de Junho de 2006

## RESUMO

Um dos assuntos mais discutidos na indústria seguradora, nos últimos tempos, está relacionado com a implementação das novas normas internacionais de contabilidade, em particular, com a implementação do chamado *fair value*.

Pela sua pertinência (e, pode dizer-se, premência), o desenvolvimento do tema tem sido muito rápido e tem gerado intensas discussões em torno de questões técnicas e práticas. Com efeito, após a definição em 1997 pelo IASB (*International Accounting Standards Board*) dos princípios de orientação para a normalização contabilística na actividade seguradora, nomeadamente, a produção de “demonstrações financeiras mais transparentes, fáceis de interpretar e consistentes entre entidades”, foram constituídos diversos grupos de trabalho, dedicados ao tratamento da questão.

A acção destes grupos tem-se materializado na publicação de uma multiplicidade de textos, ricos em diferentes teorias e técnicas para a valorização a *fair value*. Em Portugal, o processo está também em desenvolvimento, até porque existe a possibilidade de, num futuro não muito distante, todas as seguradoras serem chamadas a alterar as suas práticas contabilísticas, no âmbito do projecto Solvência II.

O objectivo deste trabalho é, para além de fazer uma pequena síntese sobre o tema, implementar uma aplicação prática da avaliação das responsabilidades a *fair value* para uma carteira de seguros vida, respeitando os princípios emanados pelo IASB.

**Palavras-chave:** *Cash Flows*; *Fair Value*; Instrumentos Financeiros; *Insurance Liabilities*; Mortalidade; Taxa de Juro.

---

<sup>1</sup> **Nota:** Para se evitar limitações de tradução, em grande parte do trabalho recorreu-se ao uso dos termos em inglês. Por exemplo, manteve-se o termo *Fair Value* em inglês porque se entendeu que a palavra “justo” não encerra todo o significado que o termo expressa e dá margens a distorções de interpretação.



## **FAIR VALUE – PRINCIPLES AND APLICATIONS ON LIFE INSURANCE PORTFOLIO**

Eduardo Hélder Oliveira Martins Dias

**Master in:** Ciências Actuarias

**Advisor:** Professor Doutor Onofre Alves Simões

**Approved in:** 27.June.2006

### **ABSTRACT**

Since the International Accounting Standards Board took on the process of developing a standard for the reporting of insurance liabilities, fair value accounting has become one of the most current subjects for discussion in the insurance industry. In the actuarial and accounting literature, a number of theories and techniques for fair valuation of insurance liabilities proliferated.

In Portugal, the process is also going on, in part because some insurance companies are already legally required to apply the fair valuation – and others will be required too, in the near future, due to the project Solvence II. Still, important practical questions arise, such as: how to actually calculate the fair value of an insurance portfolio or how the change to a fair value based system will affect the calculation of profits, or even how business will be influenced from the introduction of fair value.

The purpose of this work is double: (1) to make a brief review of the background necessary to the introduction of a fair value based system for insurance accounting; (2) to develop a practical approach to perform fair value calculations considering a real insurance portfolio, respecting, as much as possible, the IASB desires “of a high quality, transparent and comparable information in financial statements”.

**Key words:** Cash Flows; Fair Value; Financial Instruments; Insurance Liabilities; Interest Rate; Mortality.



# ÍNDICE

## ÍNDICE GERAL

1.	INTRODUÇÃO.....	12
2.	<i>FAIR VALUE</i> E AS IAS.....	16
2.1.	<i>FAIR VALUE</i> VS CUSTO HISTÓRICO.....	16
2.2.	CRÍTICAS À VALORIZAÇÃO A <i>FAIR VALUE</i> .....	19
3.	<i>FAIR VALUE</i> – MODELOS E APLICAÇÕES .....	20
3.1.	OBJECTIVOS GERAIS DO <i>REPORT A FAIR VALUE</i> .....	21
3.2.	OBJECTIVOS DA AVALIAÇÃO ACTUARIAL .....	25
3.3.	<i>FAIR VALUE</i> – METODOLOGIAS, PRINCÍPIOS E TÉCNICAS .....	28
3.3.1.	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO HIERÁRQUICA .....	29
3.3.2.	PRINCÍPIOS DE AVALIAÇÃO .....	31
3.3.3.	APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS AOS SEGUROS.....	34
3.3.4.	TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO.....	36
4.	AVALIAÇÃO DAS RESPONSABILIDADES A <i>FAIR VALUE</i> .....	39
4.1.	CLASSIFICAÇÃO DOS PRODUTOS .....	40
4.2.	METODOLOGIA .....	42
4.3.	ESTUDO DOS PRESSUPOSTOS .....	44
4.3.1.	PRÉMIOS – RECORRÊNCIA .....	45
4.3.2.	DESPESAS .....	46
4.3.3.	COMISSÕES.....	48
4.3.4.	IMPOSTOS .....	48
4.3.5.	RESSEGURO .....	48
4.3.6.	CUSTO COM MARGEM DE SOLVÊNCIA .....	48
4.3.7.	<i>MARKET VALUE MARGINS</i> .....	48
4.3.8.	MORTALIDADE .....	49
4.3.9.	RESGATES .....	51
4.3.10.	PARTICIPAÇÃO NOS RESULTADOS .....	52
4.3.11.	TAXAS DE MERCADO E VOLATILIDADES.....	53



4.3.12. TAXA DE RENDIMENTO DOS INVESTIMENTOS .....	55
4.4. LIMITAÇÕES .....	56
5. RESULTADOS .....	57
6. CONCLUSÕES .....	62
BIBLIOGRAFIA .....	63
WEBSITES .....	69
MORTALIDADE – TABELAS .....	71
MORTALIDADE – TABELAS .....	72
MORTALIDADE – GRÁFICOS .....	73
RISK FREE RATES (BASE).....	74
RISK FREE RATES (+ 1%) .....	75
RISK FREE RATES (- 1%) .....	76
PARTICIPAÇÃO NOS RESULTADOS (BASE) .....	77
PARTICIPAÇÃO NOS RESULTADOS – FORWARD SWAP RATES (+1 %) .....	78
PARTICIPAÇÃO NOS RESULTADOS – FORWARD SWAP RATES (+1 %) .....	79
OUTPUTS – CENÁRIO I.....	80
OUTPUTS – CENÁRIO II .....	81
OUTPUTS – CENÁRIO III .....	82
OUTPUTS – CENÁRIO IV .....	83
OUTPUTS – CENÁRIO V .....	84
PROGRAMA PARA PROJECTAR E ACTUALIZAR <i>CASH FLOWS</i> .....	85



## ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – FAIR VALUE VS CUSTO HISTÓRICO.....	18
TABELA 2 – CLASSIFICAÇÃO DE PRODUTOS (IAS) .....	40
TABELA 3 – MORTALIDADE ESPERADA VS OBSERVADA .....	49
TABELA 4 – TAXAS SEM RISCO (DESCONTAR CASH FLOWS) .....	53
TABELA 5 – SWAPTION (MATRIZ DE VOLATILIDADES) .....	54
TABELA 6 – TAXAS DE RENDIMENTO DO PORTFOLIO REPLICADO .....	55
TABELA 7 – RESUMO DOS RESULTADOS DOS VÁRIOS CENÁRIOS .....	62
TABELA 8 – TABELA DE MORTALIDADE.....	71
TABELA 9 – RISK FREE RATES (+1%) – CENÁRIO I (BASE) .....	74
TABELA 10 – RISK FREE RATES (+1%) – CENÁRIO IV .....	75
TABELA 11 – RISK FREE RATES (-1%) – CENÁRIO IV .....	76
TABELA 12 – TAXAS DE ESTIMADAS PARA PARTICIPAÇÃO NOS RESULTADOS .....	77
TABELA 13 – TAXAS DE ESTIMADAS PARA PARTICIPAÇÃO NOS RESULTADOS – CENÁRIO IV .....	78
TABELA 14 – TAXAS DE ESTIMADAS PARA PARTICIPAÇÃO NOS RESULTADOS – CENÁRIO V .....	79
TABELA 15 – CASH FLOWS DO CENÁRIO I (BASE) .....	80
TABELA 16 – CASH FLOWS DO CENÁRIO II .....	81
TABELA 17 – CASH FLOWS DO CENÁRIO III.....	82
TABELA 18 – CASH FLOWS DO CENÁRIO IV .....	83
TABELA 19 – CASH FLOWS DO CENÁRIO IV .....	84



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

ILUSTRAÇÃO 1 – MORTALIDADE ESPERADA VS OBSERVADA.....	50
ILUSTRAÇÃO 2 – TAXAS DE RESGATE PPR (2002-2003).....	51
ILUSTRAÇÃO 3 – CASH FLOWS FUTUROS ACTUALIZADOS DAS RESPONSABILIDADES – CENÁRIO I (BASE).57	
ILUSTRAÇÃO 4 – CASH FLOWS FUTUROS DAS RESPONSABILIDADES – CENÁRIO I (BASE) + CENÁRIO II.....	58
ILUSTRAÇÃO 5 – CASH FLOWS FUTUROS DAS RESPONSABILIDADES – CENÁRIO I (BASE) + CENÁRIO III ...	59
ILUSTRAÇÃO 6 – CASH FLOWS FUTUROS DAS RESPONSABILIDADES – CENÁRIO I (BASE) + CENÁRIO IV ...	60
ILUSTRAÇÃO 7 – CASH FLOWS FUTUROS DAS RESPONSABILIDADES – CENÁRIO I (BASE) + CENÁRIO IV ...	61
ILUSTRAÇÃO 9 – TABELAS DE MORTALIDADE .....	72
ILUSTRAÇÃO 10 – NÚMERO MÉDIO DE PESSOAS EXPOSTAS AO RISCO ANUALMENTE (1998-2003).....	73
ILUSTRAÇÃO 11 – NÚMERO MÉDIO DE MORTES OBSERVADAS ANUALMENTE (1998-2003).....	73





## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAA	American Academy of Actuaries
AIMR	Association for Investment Management and Research
ALM	Asset Liability Management
CEIOPS	Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors
CEA	Comité Européen des Assurances
CLIFR	Committee on Life Insurance Financial Reporting – Canadian Institute of Actuaries
CNC	Comissão de Normalização Contabilística
DSOP	Draft Statement of Principles
EEV	European Embedded Value
EFRAG	European Financial Reporting Advisory Group
EMV	Estimativa de Máxima Verosimilhança
EUA	Estados Unidos da América
EV	Embedded Value
FAS	Financial Accounting Standards
FASB	Financial Accounting Standards Boards
FIAS	Financial Instruments Accounting Standard
FOG	Financial Option Guarantee
FSA	Financial Service Authority's – Regulator of U.K. Financial Institutions
FV	Fair Value
FVLWP	Fair Valuation of Liabilities Working Party
FVWG	Fair Value Work Group
IAA	International Actuarial Association
IAIS	International Association of Insurance Supervisors
IAS	International Accounting Standards
IASB	International Accounting Standards Board
IASC	International Accounting Standards Commission
IOSCO	International Organization of Securities Commissions
IFRS	International Financial Reporting Standards
ISC	Insurance Steering Committee – IASB
ISP	Instituto de Seguros de Portugal
JWG	Joint Working Group of Standard Setters



LAT	Liability Adequacy Test
MCEV	Market Consistent Embedded Value
MVM	Market Value Margin
NAV	Net Asset Value
NIC	Normas Internacionais de Contabilidade
PFS	Preparatory Field Study (European Solvency II discussions, CEIOPS)
PPR	Plano Poupança Reforma
PRE	Policyholder Reasonable Expectation
RBC	Risk Based Capital
SEC	Securities and Exchange Commission – United States of America
SIC	Standard Interpretation Committee
UE	União Europeia



## AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Onofre Simões, meu orientador, pelo seu valioso contributo, dedicação, orientação científica e apoio incondicional que sempre me dispensou.

Ao Dr. Nuno David, Administrador da Companhia de Seguros Tranquilidade Vida, pela criação de condições que permitiram a realização desta dissertação, e pela flexibilidade que me conferiu.

À Dr.<sup>a</sup> Filomena Santos, responsável pela Direcção Técnica da Companhia de Seguros Tranquilidade Vida, pelas suas sugestões.

Ao Dr. Santiago Aréchaga López, Actuário da *Tillinghast-Towers Perrin* de Madrid, pelos valiosos esclarecimentos, sugestões e documentação, fundamentais para o trabalho aqui desenvolvido.

Ao Dr. Rui Caeiro, Actuário da Companhia de Seguros Tranquilidade Vida, pelas importantes achegas na programação das macros em *Visual Basic for Applications*.

Ao Dr. Frederico Azevedo, Economista da Companhia de Seguros Tranquilidade Vida, pelo seu apoio na temática das taxas de juro e derivados.

A todos os meus colegas e amigos, em particular à Ermelinda, que de alguma forma contribuíram para a conclusão deste projecto.

Por fim, à minha família, em especial à minha mulher e aos meus filhos, por todo o incentivo, compreensão e tolerância inesgotáveis.



## **1. INTRODUÇÃO**

Numa sociedade cada vez mais global, a evolução das empresas está sujeita a tantas influências, e tão fortes, que é difícil encontrar algum aspecto das suas actividades que permaneça livre da interferência internacional. As organizações são constantemente desafiadas a avaliar os seus objectivos, estruturas e processos no contexto do sistema internacional. A informação financeira não está imune a estes tempos de mudança. Actualmente, já se faz sentir a necessidade de um sistema contabilístico internacional, o que implica a fusão das directivas nacionais e internacionais sobre as demonstrações financeiras.

As normas contabilísticas utilizadas na preparação da informação financeira das empresas são emitidas por instituições privadas e/ou públicas, dotadas de autoridade e reconhecimento público, em cada país. Este facto justifica que o objectivo da comparabilidade das demonstrações financeiras não tenha sido alcançado, quer ao nível interno da União Europeia quer nos mercados financeiros.

Apesar dos obstáculos existentes para se conseguir atingir o objectivo da comparabilidade (culturas díspares, influência da fiscalidade, etc.), já se observam comportamentos protagonizados pelos organismos supra nacionais, que indiciam uma clara aposta em se avançar rapidamente no sentido da eliminação da confusão actual. A fórmula eleita confia um papel preponderante ao *International Accounting Standards Board* – IASB<sup>2</sup>. Na mesma linha de orientação, a Comissão Europeia está disposta a converter-se num agente muito activo desse processo harmonizador. (*Pires e Rodrigues, 2004*).

O projecto IASB para a indústria Seguradora, ao nível Europeu iniciou-se, assim, em 1997, com o objectivo de reduzir a dificuldade actual na comparação entre demonstrações financeiras e uniformizar as metodologias entre os diversos países aderentes, projecto que já havia sido iniciado há vários anos nos EUA, no âmbito do FASB – *Financial Accounting Standards Board*.

---

<sup>2</sup> International Accounting Standards Board – IASB, é um organismo privado e independente, fundado por entidades reguladoras, situado em Londres e constituído por membros de diferentes profissões e de nove países.



Recentemente, os dois Conselhos, IASB e FASB, anunciaram um acordo de colaboração num novo sistema contabilístico para o sector segurador, anúncio que fez aumentar a viabilidade de se vir a adoptar um sistema aplicável a nível global para as seguradoras – Vida e Não Vida. Desde então, ambos os Conselhos investiram, consideravelmente, no desenvolvimento do conceito de *fair value*, tudo apontando para a instituição de uma abordagem a *fair value* para mensurar tanto os activos como os passivos, conceito que surge de uma nova filosofia, colocando em causa o principal critério de valorização dos factos patrimoniais, o princípio do custo histórico.

A maioria dos debates sobre o *fair value* incide em questões técnicas, particularmente em como aplicar o *fair value* a responsabilidades para as quais não existem valores de mercado. Apesar dos assuntos técnicos serem importantes, a verdadeira direcção deverá ser na melhoria da transparência das demonstrações financeiras.

Existem bastantes motivações para novas normas na contabilidade de seguros. Uma uniformização a nível global aumentará a consistência das demonstrações financeiras que variam, actualmente, de forma considerável. Critérios compreensíveis facilitam a comparabilidade entre todos os tipos de instituições financeiras. Este último benefício pode ser perdido se os critérios adoptados para as seguradoras forem inconsistentes com os aplicáveis aos bancos.

Uma outra causa está relacionada com acções de gestão, quando valores contabilísticos para activos ou passivos divergem dos seus valores económicos. Existem diversos exemplos de que, quando essa divergência ocorre, alguns gestores adoptam medidas não económicas para beneficiar resultados financeiros. Nessa altura, os consumidores das demonstrações financeiras não costumam ser devidamente informados pelo sistema contabilístico em vigor.

Os defensores do *fair value* advogam que a mudança para uma avaliação financeira dos activos e dos passivos tão próxima quanto possível do seu valor de mercado deverá eliminar os incentivos perversos, permitindo decisões baseadas unicamente em considerações económicas. Os utilizadores das demonstrações financeiras deverão também beneficiar com uma representação mais realista da saúde financeira da empresa.



Na União Europeia, o abandono parcial do custo histórico a favor do *fair value* traduziu-se na alteração da quarta e sétima directivas, cuja consequência mais relevante foi a comunicação da Comissão, em 1999, sobre o plano de acção a desenvolver, de modo a que a aplicação do marco conceptual do IASB aos mercados financeiros passasse a ter carácter obrigatório. Um outro avanço nesse sentido foi conseguido em 2000, com a proposta de regulamento relativa à aplicação das Normas Internacionais de Contabilidade. No entanto, a obrigatoriedade da aplicabilidade das IAS é restrita às contas consolidadas das empresas cotadas, embora seja possível a sua extensão às contas individuais e a todas as empresas, criando-se assim as bases para o desenvolvimento de uma nova cultura e prática contabilística.

O documento produzido pela UE procura, assim, transmitir que, para além do carácter obrigatório de aplicação das IAS às empresas cotadas, deverão os Estados-membros, progressivamente, procurar aproximar os normativos contabilísticos nacionais ao padrão contabilístico do IASB.

Estas novas circunstâncias levantam, ainda, um conjunto de interrogações, a algumas das quais se procurará dar uma resposta possível. O objectivo principal desta dissertação é determinar o *fair value* das responsabilidades de uma carteira de seguros do ramo vida, segundo as regras das novas Normas Internacionais de Contabilidade, conjugando e aplicando metodologias existentes a um caso concreto. Muito embora não haja a pretensão de fazer uma abordagem exaustiva, sempre que entendido oportuno, são apresentadas metodologias alternativas às escolhidas.

O trabalho encontra-se dividido em seis capítulos. No primeiro, é feito um pequeno resumo da evolução da nova filosofia de contabilização, o *fair value*, em que se apresentam as vantagens e desvantagens face ao tradicional custo histórico. No segundo, são apresentados os principais objectivos da avaliação das responsabilidades a *fair value* e as vantagens e desvantagens inerentes bem como as especificidades que a actividade seguradora coloca relativamente à aplicação desta metodologia. No terceiro capítulo, é introduzido o modelo de avaliação proposto e os diversos factores de risco individuais considerados, a sua modelação e mecanismos de simulação, supondo a não existência de interdependência entre esses factores de risco. No quarto capítulo, o modelo apresentado é aplicado a uma seguradora vida, determinando-se o *fair value*



para uma carteira concreta. De entre as várias alternativas, optou-se por escolher aquela carteira que, de algum modo, corresponde a uma das situações mais complexas. Nos últimos dois capítulos, e para completar o trabalho, fazem-se algumas análises de sensibilidade (*stress tests*), comparando o efeito de cada alteração de pressupostos nos resultados finais, e apresentam-se as respectivas conclusões.



## **2. FAIR VALUE E AS IAS**

### **2.1. FAIR VALUE VS CUSTO HISTÓRICO**

Na década de noventa assistiu-se a um conjunto de fenómenos que abalaram decisivamente um dos pilares fundamentais da contabilidade até então: o custo histórico ou princípio do preço de aquisição, amplamente adoptado até um passado recente, sobretudo pela objectividade que encerra e com uma elevada aceitação pelos normativos contabilísticos da maioria dos países. No entanto, a definição do objectivo das demonstrações financeiras (informação útil para a tomada de decisões económicas), questiona o uso exclusivo da valorização ao custo histórico.

Apesar deste critério garantir uma maior fiabilidade, pela sua objectividade, imparcialidade e verificabilidade, pode evidenciar falta de relevância, na medida em que incorpora informação respeitante a momentos históricos, em muitos casos de vários anos e consequentemente desfasada.

Ora, se por um lado, a contenção dos preços na maioria dos países desenvolvidos reforça a filosofia do custo histórico, por outro, o processo de globalização e o consequente aumento da eficiência dos mercados e activos financeiros abre a porta a uma valorização baseada em preços de mercado, o conhecido *fair value* (Gonzalo Angulo, 2000).

Sendo o *fair value* o montante pelo qual se troca um activo ou se liquida um passivo, numa operação realizada em condições de mercado entre partes informadas que actuam de forma voluntária, então, poder-se-á dizer que este critério é mais robusto do que o do custo histórico, porque os valores actualizados oferecem um maior conteúdo informativo. Este facto gera uma série de vantagens que lhe são inerentes (Pulido Álvarez, 2000):

- A aplicação estrita do preço de aquisição implica que os activos apresentem valores não necessariamente concordantes com a situação patrimonial, ao não considerar as mais valias existentes por não estarem realizadas, ainda que o seu valor se possa estimar com um grau suficiente de fiabilidade.





- O princípio do preço de aquisição conduz a que os resultados decorrentes das alienações de imobilizado se atribuam ao exercício em que se produzem quando, na realidade, a mais ou a menos valia se foi gerando ao longo dos vários exercícios; com este critério confunde-se o resultado associado à transacção com as modificações de valor produzidas em períodos anteriores e não materializadas nem contabilizadas nesses períodos.
- O *fair value* ao representar a disponibilidade gerada numa hipotética transacção, aumenta a informação sobre a capacidade da empresa para obter recursos financeiros.

É sabido que a manutenção do custo histórico, como método principal de valorização dos elementos patrimoniais, assenta na sua objectividade e simplicidade. No entanto, não se pode ignorar que se assiste a uma perda de relevância. A informação financeira produzida com base no custo histórico perde utilidade para os investidores, em consequência da sua escassa habilitação para suportar a infinidade de decisões de natureza económica para as quais deve ser útil.

A passagem para o *fair value* representa, porém, uma série de inconvenientes, apesar de uma maior relevância. Os mais significativos decorrem do facto de a sua determinação depender da existência de um mercado secundário onde se possa negociar o elemento patrimonial, o que não se verifica na maioria dos casos. Para os elementos patrimoniais que não cumpram esta condição há necessidade de se recorrer a técnicas de valorização alternativas. Estas restrições, para além de tornarem o modelo bastante mais complexo, tornam-no também vulnerável aos factores de subjectividade, próprios dos pressupostos estabelecidos. Sendo assim, a conveniência da aplicação do *fair value* estará sempre dependente dos benefícios que resultam da sua maior profundidade e da vantagem de tais benefícios sobre os custos da menor fiabilidade (*Pires e Rodrigues, 2004*).

Aceite a necessidade de que o modelo do custo histórico deve evoluir para que a informação tenha a relevância exigida pelos agentes económicos, a discussão que se anuncia é de dupla natureza: a controvérsia em torno do *fair value* não se limita à sua aplicabilidade ou não aplicabilidade; é necessário estabelecer a forma como as demonstrações financeiras irão reflectir as mudanças de valor dos elementos para os

quais se decida prescindir do custo histórico. Nesse sentido, são duas as opções que se apresentam:

- Reconhecer directamente nos resultados do exercício o ganho ou a perda daí resultante; ou
- Considerar a variação como uma alteração no capital próprio, através da criação de uma reserva.

De um modo geral, não se pode dizer que uma alternativa seja melhor que a outra, dado que a opção entre uma e outra dependerá sempre do elemento patrimonial considerado. O quadro abaixo, apresentado em Willis (2002), é particularmente feliz na quantidade e clareza da informação que fornece sobre ambas as alternativas.

<i><b>Fair Value</b></i>	<i><b>Custo Histórico</b></i>
<i>Improves comparability by making like things look alike and unlike things look different.</i>	<i>Impairs comparability by making like things look different and different things look alike.</i>
<i>Provides information about benefits expected from assets and burdens imposed by liabilities under current economic conditions.</i>	<i>Provides information about benefits expected from assets and burdens imposed by liabilities under the economic conditions when they were acquired or incurred.</i>
<i>Reflects effect on entity performance of management's decisions to continue to hold assets or owe liabilities, as well as decisions to acquire or sell assets and to incur or settle liabilities.</i>	<i>Reflects effect on entity performance only of decisions to acquire or sell assets or to incur or settle liabilities. Ignores effects of decisions to continue to hold or to owe.</i>
<i>Reports gains and losses from price changes when they occur.</i>	<i>Reports gains and losses from price changes only when they are realized by sale or settlement, even though sale or settlement is not the event that caused the gain or loss.</i>
<i>Requires current market prices to determine reported amounts, which may require estimation and can lead to reliability problems.</i>	<i>Reported amounts can be computed based on internally available information about prices in past transactions, without reference to outside market data.</i>
<i>Easily reflects the effects of most risk management strategies.</i>	<i>Requires complex rules to attempt to reflect the effect of most risk management strategies.</i>

Tabela 1 – Fair Value vs Custo Histórico

## 2.2. CRÍTICAS À VALORIZAÇÃO A *FAIR VALUE*

Se bem que a utilização obrigatória deste critério valorimétrico seja iminente para todas as empresas de seguros (actualmente já o é para as empresas cotadas em bolsa ou, que não o sendo, consolidam com uma outra cotada), há muitas reservas na sua aplicabilidade, sobretudo por parte das empresas com menores dimensões. Uma vez que a imposição represente um acréscimo apreciável dos custos para todas as empresas, os efeitos serão certamente mais significativos se estas forem de reduzida dimensão. A elevada dependência de consultores e auditores (frequentemente em desacordo e sem que haja um incremento na eficácia e nos resultados), está na origem dos custos. É, pois, natural, que se defenda a manutenção do actual *status quo*, com argumentos como:

- A introdução de uma *fair valuation* para activos e passivos cria uma grande volatilidade nos resultados.
- O que se tem actualmente (custo histórico) funciona bem e os utilizadores das demonstrações financeiras compreendem tal informação.
- A determinação do *fair value* está longe de ser exacta. Além disso, arrasta consigo um aumento, inevitável e significativo, de custos para se desenvolver tal informação.
- A utilização de modelos estocásticos para a avaliação a *fair value* dos passivos, por exemplo, para além de tornar o modelo bastante mais complexo, torna-o também vulnerável aos factores de subjectividade, próprios das hipóteses estabelecidas.
- Um dos principais objectivos da avaliação a *fair value*, a comparabilidade, ficará em causa. Com efeito, é muitas vezes difícil quantificar e justificar o efeito da alteração de um pressuposto de uma forma clara e objectiva.
- A aplicação do *fair value* estará dependente dos benefícios que resultam da sua maior relevância e da medida em que esses benefícios têm vantagem sobre os custos resultantes da menor fiabilidade.
- Os resultados não realizados, a *fair value*, transitam para a demonstração de resultados.
- Para os activos e/ou passivos que não têm um mercado real é complexo decidir sobre o modo mais correcto de aproximar os seus valores aos valores de mercado.
- Argumenta-se que o uso do *fair value* prejudicará a flexibilidade em termos de *timing* das transacções.



### **3. FAIR VALUE – MODELOS E APLICAÇÕES**

---

Nos últimos anos, o assunto mais discutido na indústria seguradora tem sido as novas normas internacionais de contabilidade, em particular o *fair value*. A maioria dos actuários já ouviu falar do conceito. No entanto, poucos estarão familiarizados com a sua definição.

Pela sua pertinência, o desenvolvimento deste tema tem sido rápido e tem gerado intensas discussões em torno de questões técnicas e práticas. Com efeito, após a definição em 1997 pelo IASB dos princípios de orientação para a normalização contabilística na actividade seguradora, nomeadamente, demonstrações financeiras mais transparentes, fáceis de interpretar e consistentes entre entidades, foram constituídos diversos grupos de trabalho. Estes, ao estudar e desenvolver o assunto, produziram variados artigos, ricos em diferentes teorias e técnicas para a valorização a *fair value*. No entanto, na sua maioria foram apresentados de uma forma isolada, o que dificulta a investigação sobre o tema.

O objectivo deste trabalho é, para além de fazer uma pequena síntese sobre o tema, desenvolver uma aplicação prática da avaliação das responsabilidades a *fair value* para uma carteira de seguros vida, respeitando os princípios emanados pelo IASB.



### 3.1. OBJECTIVOS GERAIS DO *REPORT A FAIR VALUE*

Numa primeira fase (1997), os trabalhos de normalização foram confiados à chamada *Steering Committee* (Comissão de Acompanhamento consagrada pelo IASC – *International Accounting Standards Committee*, actualmente IASB – *International Accounting Standards Board*), que publicou os resultados dois anos depois, tendo suscitado reacções diversas e um grande número de sugestões, desde o Reino Unido à Austrália. De qualquer modo, os princípios de orientação foram os de qualquer normalização contabilística: facilidade de compreensão por parte dos utilizadores, relevância para o processo de tomada de decisões, fiabilidade e comparabilidade no tempo e entre empresas.

O *International Accounting Standards Board* (IASB), através do *Insurance Steering Committee* (ISC), definiu o *fair value* da seguinte forma:

*“the amount for which an asset could be exchanged or a liability settled between knowledgeable, willing parties in an arm's length transaction.” In the case of assets or liabilities traded in a deep liquid market, fair value is generally taken as equal to market value.*

Ou seja, *fair value* é a quantia pela qual pode ser trocado um activo, ou liquidado um passivo, entre um comprador e um vendedor devidamente informados, numa transacção ao seu alcance. Por outras palavras ainda, *fair value* é o montante pelo qual se troca um activo, ou se liquida um passivo, numa operação realizada em condições de mercado entre partes informadas e conhecedoras, que actuam de forma voluntária. Mais ainda, entende-se que a transacção está livre das usuais pressões associadas às técnicas de vendas ou às relações entre as partes, devido à inexistência de relações entre compradores e vendedores, considerados independentes uns dos outros.

Das propostas da Comissão, deve destacar-se a convicção de que as normas contabilísticas são aplicáveis aos contratos de seguro, tanto a curto como a longo prazo, sendo a unidade contabilística os grupos de contratos similares. A abordagem deve ser do tipo “*asset and liability*” e a ênfase colocada na folha de balanço, figurando os activos e os passivos aos seus *fair values*. A elaboração dos documentos, no principal,



obedece às orientações FIAS – *Financial Instruments Accounting Standard*. Se bem que a prática seguida até agora não satisfaça o critério *fair value*, quando um activo ou um passivo é transaccionado num mercado com elevada liquidez, aceita-se que o valor de mercado lhe corresponde (FVLWP, 2001).

Naturalmente, a dificuldade primordial é a determinação do *fair value* quando o instrumento (activo ou passivo) não é transaccionado nessas condições, que é a situação mais frequente quando se trata das responsabilidades das seguradoras. Nesses casos, é calculado um valor que se procura fazer corresponder àquele que seria pedido por um operador independente para assumir essa mesma responsabilidade, tendo em atenção hipóteses sobre acontecimentos futuros, evolução das provisões e taxas de juro. Sempre que possível, os elementos usados devem ser calibrados com os que estão associados a instrumentos similares cotados em bolsa.

É de esperar que os *cash flows* correspondentes à responsabilidade incluam a margem que seria cobrada pelo mercado para os riscos não diversificáveis. A não ser nos produtos com participação nos resultados, em que os benefícios da apólice dependem das aplicações subjacentes, a avaliação das responsabilidades supõe que estes serão independentes das aplicações onde os activos correspondentes foram investidos.

Muito importante tem sido, igualmente, a contribuição do grupo de trabalho designado pelo *Life Board of United Kingdom Actuarial Profession (Fair Valuation of Liabilities Working Party)*, grupo que, além de confirmar a tendência numa abordagem ao *Risk Based Capital* (RBC) na elaboração de relatórios prudentes, veio acrescentar, entre outros elementos, seis princípios a ter em conta na elaboração dos relatórios das empresas seguradoras:

- Se bem que o *fair value* das responsabilidades incorpore as MVM (*Market Value Margins*), estas não são em geral adequadas do ponto de vista da supervisão prudencial, pelo que outras margens terão que ser instituídas.
- A verificação dos requisitos impostos deve ser transparente para todos os agentes potencialmente interessados, de modo que um juízo fundamentado sobre as posições de solvência relativas das diferentes empresas possa ser feito.



- O sistema de supervisão deve poder garantir que um mesmo risco conduz aos mesmos requisitos de capital, qualquer que seja o tipo de instituição que assuma o risco.
- O sistema de supervisão deve estimular a implementação de práticas adequadas de gestão do risco, impondo reduções/aumentos apropriados nos requisitos de capital, consoante tais práticas sejam/não sejam adoptadas.
- A determinação dos requisitos de capital deve atender, também, aos activos existentes, à forma como estes se conjugam com as responsabilidades que lhes estão associadas e às opções disponíveis para os detentores das apólices.
- Deve estabelecer-se um conjunto de pontos de alerta acima do ponto de insolvência, destinados a sinalizar as situações em que o capital tende a ficar insuficiente, de modo a que possam ser tomadas as medidas convenientes em tempo útil.

Adicionalmente, defende que a tarefa de fixação das probabilidades de ruína relativamente aos requisitos de capital baseados no risco deve pertencer às entidades reguladoras. Os riscos relacionados com os investimentos, incluindo os de garantias financeiras, que constituem uma categoria de risco particularmente importante em muitas modalidades de seguro, podem ser razoavelmente controlados recorrendo a técnicas de ALM e de *hedging*. Os requisitos de capital devem ser estabelecidos levando em linha de conta a situação de cada companhia nestes domínios. Métodos recomendados para esta análise: *stress testing* e simulações.

A aplicação de testes estocásticos a riscos não financeiros, como a mortalidade, os resgates ou as despesas pode revelar-se complexa, no entender do grupo de trabalho, pelo que as técnicas clássicas de adição de cargas para desvios adversos podem continuar a usar-se, desde que haja consistência entre companhias e ao longo do tempo (*FVLWP, 2001*).

No caso específico dos requisitos de capital de uma carteira em que as apólices tenham participação nos resultados, devem incluir-se as razoáveis expectativas dos detentores no cálculo dos requisitos de capital.



Outra participação muito significativa em todo o processo pertence ao grupo de cálculo do *fair value*, (grupo que se associou ao *Working Party and the Life Assurance Issues Committee of the Life Board*, e que é composto por membros do *Faculty's Bonus and Valuation Research Group*, além de voluntários individuais do *Institute of Actuaries*). Este grupo dedicou-se sobretudo a questões práticas descritas no relatório do FVLWP (2001), nomeadamente a aplicação dos princípios a produtos com participação nos resultados, unit linkeds, rendas e a seguros temporários, em diferentes cenários, visando nomeadamente a selecção e calibração de modelos.



### 3.2. OBJECTIVOS DA AVALIAÇÃO ACTUARIAL

As normas internacionais de contabilidade não foram pensadas de acordo com as características do sector segurador, mas sim tendo em conta o tipo de contrato, cuja definição não assenta na sua base legal mas na sua substância económica. Consequentemente, o primeiro passo foi definir o conceito de contratos de seguro, os quais terão um tratamento específico, enquanto os restantes produtos até agora considerados seguros passarão a ser reconhecidos como instrumentos financeiros, o que implicará ajustamentos ao nível das provisões técnicas, nomeadamente da provisão matemática, da respectiva representação e do cálculo da margem de solvência.

A primeira tarefa a realizar pela seguradora é, então, a separação dos seus produtos em contratos de seguro e em investimentos financeiros<sup>3</sup>. Os contratos de seguros e os contratos de investimento com participação discricionária de resultados<sup>4</sup> são contabilizados de acordo com a IFRS 4.

Um dos principais aspectos introduzidos pela IFRS 4 é a necessidade de se efectuar o LAT – *Liability Adequacy Test*, isto é, as Companhias são obrigadas<sup>5</sup> a fazer testes de adequabilidade aos passivos. Tal não é mais do que aferir se o montante contabilizado como passivo<sup>6</sup> relativamente a cada contrato de seguro é efectivamente suficiente para fazer face às obrigações futuras que esse contrato representa, ou seja se o montante é adequado. Com efeito, será necessário comparar o montante reconhecido como passivo com a estimativa actual dos *cash flows* futuros do contrato em causa, valor considerado adequado para o passivo. A diferença, se negativa, será reconhecida como um custo nos resultados desse ano económico. No entanto, há diversas questões que se levantam, nomeadamente: Qual a melhor estimativa para os *cash flows* futuros e quais os montantes e momentos de saída? A resposta dada pelo ISAB vai no sentido do *fair value*, o que, nos casos de contratos de seguros, implica o recurso a técnicas de valorização, o mais realistas possíveis.

<sup>3</sup> Para uma análise mais pormenorizada da classificação dos contratos segundo os princípios da IFRS 4 consultar o documento de trabalho produzido pelo Grupo de Trabalho Actuarial constituído por membros do IAP, ISP, APS e OROC (2005).

<sup>4</sup> Contratos com uma componente garantida, perante a qual o segurado tem o direito incondicional ao benefício em questão e uma outra sobre a qual a Companhia tem poder na determinação do momento ou montante a pagar ao segurado.

<sup>5</sup> A partir de 2005, e em todos os fechos de contas.

<sup>6</sup> O valor do passivo considerado deverá ser líquido de custos de aquisição diferidos.



Existe entre os actuários razoável consenso sobre a não existência de um método de valorização das responsabilidades de uma empresa seguradora que seja satisfatório, independentemente do objectivo que se pretende alcançar com essa valorização. Dos diversos propósitos possíveis destacam-se:

- A correcta determinação dos resultados de exercício e correspondente tributação fiscal;
- A avaliação do cumprimento dos requisitos de solvência estabelecidos e da política de distribuição de resultados;
- A avaliação da capacidade da seguradora para satisfazer as razoáveis expectativas do segurado (PRE – *Policyholder Reasonable Expectation*);
- A apreciação da seguradora por parte de eventuais investidores.

Sendo difícil conseguir que uma só avaliação vá ao encontro das quatro perspectivas, é prática corrente proceder a diferentes avaliações, consoante o fim a que se destinam.

- ✦ A correcta determinação dos resultados de exercício e correspondente tributação fiscal destina-se, principalmente, aos accionistas e ao Estado; a ênfase é colocada na evolução da actividade, com uma valorimetria das responsabilidades consistente com a dos activos e tão realista quanto possível.
- ✦ A avaliação do cumprimento dos requisitos de solvência estabelecidos e da política de distribuição de resultados destina-se, principalmente, às entidades supervisoras; a ênfase é colocada na situação da companhia face aos clientes e a todos os potenciais interessados na sua solidez financeira. As margens devem ser judiciosamente repartidas pelos diferentes ramos, evitando favorecer certos produtos em desfavor de outros. Além disso, as margens requeridas devem ser estabelecidas de modo a estimular certa prudência nas decisões.
- ✦ Se bem que os interessados imediatos nas avaliações da capacidade da seguradora para satisfazer as PRE estejam normalmente no topo da hierarquia, é frequente que os seus resultados sejam incorporados nos métodos e hipóteses das avaliações mais gerais da solvência.
- ✦ Quanto ao quarto aspecto, a ênfase é colocada no interesse dos accionistas, tanto os actuais como os eventuais futuros. A avaliação deve realizar-se numa base realista e dar ideia do volume de negócios esperado no futuro.



Normalmente, consoante os objectivos mudam, assim mudam as hipóteses de partida e as abordagens ao problema, sendo frequente que a valorização para determinado fim não tenha a aspiração de servir exactamente para outras situações. Como se leu na introdução, face à variedade de práticas contabilísticas que podiam encontrar-se, e que tornavam difícil qualquer tentativa de comparação, não só a nível internacional, mas também, por vezes, a nível interno, o projecto da IASB para a normalização contabilística nas empresas seguradoras teve o seu início em 1997. A solução passa por tentar estabelecer que todas as operações de valorização se processem com uma base essencial comum, nomeadamente, o chamado *fair value*.



### 3.3. *FAIR VALUE* – METODOLOGIAS, PRINCÍPIOS E TÉCNICAS

Nos artigos de referência (e.g. Abbink e Saker (2002), AAA (2002) e FVLWG (2001), os últimos produzidos por *Fair Value Work Groups*), existem diversos métodos alternativos para uma abordagem à avaliação das responsabilidades a *fair value*. Alguns deles serão aqui apresentados de uma forma resumida.

Existe, no entanto, uma abordagem definida pelo JWG<sup>7</sup>, comum a uma grande variedade de modelos de avaliação das responsabilidades, que consiste numa ordem hierárquica de aplicação de métodos para determinar o *fair value* de instrumentos financeiros.

Quando se faz uma abordagem hierárquica às responsabilidades (*insurance liabilities*) surgem alguns princípios, a serem apresentados após a abordagem proposta pelo JWG.

---

<sup>7</sup> Joint Working Group of standard setters – JWG, foi constituído em 1997 com o propósito de desenvolver um documento de trabalho para a contabilização de instrumentos financeiros avaliados a *fair value*. O JWG é constituído por membros nomeados por organizações da Austrália, Canada, França, Alemanha, Japão, Nova Zelândia, países Nórdicos, do Reino Unido, e dos Estados Unidos da América, e pelo IASB.



### 3.3.1. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO HIERÁRQUICA

A abordagem hierárquica proposta pelo JWG, enunciada em AAA (2002), foi a seguinte:

- Se disponível, utilizar o valor de mercado.
- Se não existir valor de mercado para o mesmo instrumento financeiro, deve utilizar-se o valor de mercado de um produto semelhante, ajustando as diferenças entre o instrumento a ser avaliado e o similar.
- Se não existir valor de mercado disponível para o instrumento financeiro a avaliar, nem para um similar, deve utilizar-se o valor actual da estimativa dos *cash flows* futuros. Este valor actual deve incluir um ajustamento ao risco<sup>8</sup>.

Para uma melhor compreensão da metodologia sugerida pelo JWG, vejam-se alguns dos exemplos e considerações apresentados em AAA (2002), aqueles que melhor se adaptam à carteira em análise.

#### Método I: Valor de Mercado (quando existe)

- Sempre que for possível negociar um instrumento financeiro por dinheiro num mercado eficiente, alargado e aberto, o *fair value* corresponde ao valor de mercado. Em certas circunstâncias, o mercado pode existir, mas o preço de mercado pode não ser o *fair value*, como por exemplo:
  - ✦ Pode haver restrições ao mercado que impossibilitem uma “*arm’s length exchange*”. Por exemplo, quando uma seguradora, por questões legais, não pode ceder toda a sua responsabilidade a uma resseguradora. No entanto, o prémio de resseguro pode ser um indicador para calcular o *fair value*, desde que se considerem os riscos inerentes.

Se o preço de mercado existir não deverá ser ignorado. Mesmo que não possa ser utilizado directamente como *fair value*, pode, no entanto, servir de guia. A diferença entre qualquer *fair value* reportado e o valor de mercado de um instrumento financeiro similar deve ser justificado (JWG, 2000).

<sup>8</sup> Em JWG (2000) está estabelecido que uma empresa deve reflectir na sua estimativa de *fair value*, ou como parte do cálculo do valor actual ou como ajuste ao resultado, a seguinte informação:

- a) O preço de mercado que os participantes estão disponíveis a receber pelo comportamento incerto inerente a um instrumento financeiro (prémio de risco);
- b) Outros factores que os participantes no mercado poderão considerar na fixação do preço, incluindo margens de lucro esperadas.

## **Método II: Valor de Mercado de um Produto Similar (adaptado se necessário)**

- Existem alguns produtos disponibilizados por Companhias de Seguros que são muito semelhantes a produtos financeiros oferecidos por empresas de outro sector de actividade. Para esse tipo de produtos, é possível construir um *portfolio* de produtos derivados (“*publicly traded securities*”) que se comporte de forma semelhante às responsabilidades de um contrato de seguro, contendo riscos semelhantes. Para estes casos, o valor do *portfolio* pode servir como estimativa razoável do valor da responsabilidade do contrato de seguros.

No caso dos riscos como a mortalidade ou a morbilidade, entre outros riscos seguros, a replicação do *portfolio*, nos mercados financeiros, não é possível. No entanto, por vezes, os riscos seguros são muito pequenos em relação ao valor do instrumento financeiro. Nesses casos, o valor do *portfolio* de “*publicly traded securities*” pode servir de guia para o valor das responsabilidades seguras, com os necessários ajustes de modo a reflectir o risco do seguro.

## **Método III: Valor Actual dos *Cash Flows* Futuros (se não existir valor de mercado)**

- Quando não existe um valor de mercado (ou, pelas considerações mencionadas anteriormente, não representa o *fair value*), dever-se-á calcular o *fair value* como sendo o valor actual dos *cash flows* futuros. A estimativa do valor actual é uma aproximação razoável ao valor de mercado se correctamente desenvolvida. Isto é particularmente verdade para instrumentos financeiros, onde é geralmente possível estimar os *cash flows* futuros.

O modelo do valor actual é bastante flexível. Com efeito, pode ser adaptado para reflectir o valor do risco incerto, o que é importante porque muitos dos instrumentos financeiros envolvem *cash flows* incertos.

Esta metodologia de avaliação hierárquica sugerida pelo JWG, deverá ser aplicada pela ordem enunciada, como o próprio nome sugere. Com efeito, quando aplicada às responsabilidades com contratos de seguros, o método mais utilizado é o terceiro. O grupo de trabalho sugere que se tenham em consideração os princípios normalmente aplicados quando se estimam valores actuais e se procede a ajustes ao risco para produtos financeiros, como é o caso da carteira em estudo.



### 3.3.2. PRINCÍPIOS DE AVALIAÇÃO

Os princípios abaixo enunciados visam o tratamento do risco e da incerteza. Para uma análise mais exaustiva consultar AAA (2002).

#### **Princípio I: Actualizar os *Cash Flows* à Taxa Sem Risco (se não existir risco)**

Qual deve ser a taxa de juro a utilizar para uma avaliação justa (*fair valuation*)?

Esta é a principal questão na utilização do valor actual, isto é, a determinação da taxa de desconto. É amplamente aceite que o grau de risco influencia a taxa de juro. Taxas de juro elevadas implicam, normalmente, riscos mais elevados.

Ora, para calcular o valor actual dos *cash flows* futuros que não envolvam risco, deve utilizar-se a taxa sem risco. No entanto, para ser tecnicamente correcto, o termo “*risk-free rate*” deve referir-se à “*risk-free spot rate curve*”, porque a taxa sem risco depende do tempo a decorrer até ao pagamento. Para uma análise mais aprofundada sobre as questões práticas na determinação da taxa sem risco, consultar AAA (2002) e Hull (2003).

Dada a dificuldade prática na determinação da taxa sem risco, e de lidar com a quase não existência de *cash flows* verdadeiramente isentos de risco, o valor actual calculado à taxa sem risco é mais útil como valor indicativo do que como resultado final.

O *fair value* de qualquer instrumento financeiro diverge, necessariamente, do valor actual à taxa sem risco devido ao preço de mercado dos riscos envolvidos. O efeito do risco no *fair value* é tratado no Princípio II.

#### **Princípio II: O Valor Actual Estimado deve incluir um ajuste ao risco para reflectir o Valor de Mercado do risco (se existir risco nos *Cash Flows*)**

Ambas as teorias, a financeira e a do preço de mercado, indicam que a presença de risco afecta o *fair value*. Geralmente, riscos para o remunerador dos *cash flows* aumentam o *fair value* de um instrumento financeiro, enquanto riscos para o recebedor o fazem diminuir.



Existem três aproximações para incluir ajustamentos ao risco, nos cálculos do valor actual descontado:

#### ■ **Ajustes à Taxa de Desconto**

- ✦ Utilizar uma taxa de desconto abaixo da taxa sem risco leva a ajustes positivos no risco. Pode ser observado no preço de muitos contratos de seguro, desde que o preço possa exceder o valor actual de sinistros e de despesas esperadas à taxa sem risco.
- ✦ Utilizando a taxa de desconto acima da taxa sem risco leva a ajustes negativos no risco. Normalmente é observado no mercado de obrigações, onde estas, com um risco elevado de *default*, implicam elevadas *yields* e baixos preços.

#### ■ **Técnicas de *Option-Pricing* para Ponderar os Resultados de Vários Cenários**

- ✦ Técnicas de *Option-Pricing* são normalmente utilizadas para proceder a ajustes ao risco de taxa de juro. O valor actual descontado dos *cash flows* futuros é determinado sobre um grande número de cenários para taxas de juro futuras e os resultados são ponderados utilizando probabilidades diferentes das probabilidades reais de ocorrência. Técnicas similares podem ser utilizadas em riscos distintos do risco de taxa de juro, dependendo dos dados disponíveis.

#### ■ **Ajustes aos *Cash Flows* a serem Descontados**

- ✦ Podem ser incluídos ajustes ao risco usando *cash flows* diferentes dos *cash flows* médios esperados. Por exemplo, os contratos de seguros costumam envolver pagamentos de *cash flows* altamente incertos. O ajuste ao risco pode ser introduzido adicionando um montante ao valor esperado dos *cash flows* e ao valor actual dos *cash flows* ajustados.

Quando um instrumento financeiro envolve mais do que um tipo de risco, cada um deles pode ser reflectido usando uma técnica diferente. Diferentes combinações de riscos e técnicas de ajustamento de riscos lidam com uma vasta variedade de métodos para a avaliação de instrumentos financeiros. No entanto, todos esses métodos respeitam os princípios aqui enunciados.





O termo MVM (*market value margin*) tem sido desenvolvido para aludir a ajustes ao risco desta natureza, referidos no terceiro método. Este termo, MVM, refere-se a ajustamentos de riscos seguros relacionados com a mortalidade e a morbilidade, que criam incerteza nos *cash flows* das responsabilidades.

### **Princípio III: Incluir todos os *Cash Flows***

Os *cash flows* a serem estimados deverão conter todos os *cash flows* associados ao instrumento financeiro a ser avaliado, incluindo:

- ✦ *Cash flows* futuros, que poderão ocorrer num contrato que define o instrumento financeiro. Isto deverá incluir ambas as obrigações contratuais e construtivas, tais como dividendos e créditos (juros) não garantidos.
- ✦ Custo a incorrer pela realização das obrigações assumidas com o instrumento financeiro.

Existem, no entanto, autores que defendem a existência de situações em que o valor a ser reportado com objectivos contabilísticos deva ignorar alguns *cash flows*, ou deva reflectir apenas um dos possíveis *outflows* futuros. Tais argumentos sugerem que em circunstâncias específicas esse valor deva ser algo mais do que o *fair value* ou o valor de mercado. Estas restrições podem resultar numa má utilização das avaliações e/ou das demonstrações financeiras.

Quando confrontados com uma restrição contabilística que suscitou uma avaliação significativamente diferente do *fair value* ou do valor de mercado, a publicação dessa restrição pode ser benéfica, com o objectivo de prevenir falhas de interpretação ou de utilização do resultado da avaliação.

Por exemplo, em contratos de seguros de vida com taxa garantida, e.g. PPR, um crescimento das taxas de juro pode originar uma queda do *fair value* abaixo do valor de resgate. Com efeito, espera-se que poucos segurados resgatem o seu contrato, logo, outros padrões de *cash flows* associados ao contrato serão mais prováveis, e o valor actual desses *cash flows* pode ser menor que o valor de resgate. Se não for permitido um valor para a responsabilidade inferior ao valor de resgate, então a publicação do valor mais provável pode ser adequada.



### 3.3.3. APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS AOS SEGUROS

Os princípios analisados anteriormente apenas devem ser utilizados quando não existem valores de mercado disponíveis para os instrumentos a serem avaliados ou para os instrumentos financeiros similares. Com efeito, as responsabilidades com contratos de seguros são geralmente aceites como não tendo um mercado activo e amplo (*deep and wide*), e na maioria dos casos não existem instrumentos similares que tenham valores de mercado. Situação que implica calcular estimativas para valores actuais ajustados para o preço de mercado do risco. A aplicação dos princípios acima discutidos para as responsabilidades com contratos de seguros (*insurance liabilities*) fornece bons resultados (AAA, 2002).

#### Aplicação dos Princípios I e II

Por definição, os contratos de seguros envolvem riscos para o segurador. No entanto, de acordo com o princípio II, o valor actual dos *cash flows* esperados à taxa sem risco não é, normalmente, uma estimativa adequada para o *fair value* de um contrato envolvendo o risco seguro. O ajustamento do risco necessita de ser incluído no *fair value* para reflectir o preço de mercado do risco seguro (*insurance risk*).

Se um contrato se iniciar com um valor igual ao valor actual dos *cash flows* à taxa sem risco, então o ajuste ao risco pode ser positivo (aumentando o valor) ou negativo (diminuindo o valor), dependendo do tipo de risco seguro pelo contrato.

Por exemplo, um contrato de investimento onde a actual *performance* de investimento é transferida para o segurado (*Unit Linked*) envolve risco para este. Logo, deve haver um ajuste negativo para este risco. A participação num seguro de vida inteira inclui ambos os riscos, mortalidade para o segurador e o de risco de dividendos incertos para o segurado. Daí, que ambos os ajustes ao risco, positivos e negativos, serão utilizados. É comum para alguns contratos de seguros envolver riscos para ambas as partes, implicando ajustamentos positivos e negativos ao risco.



### Aplicação do Princípio III

O princípio III pode ser utilizado para resolver problemas relacionados com prémios renováveis, juros não garantidos ao segurado e com o *deposit floor*. Se todos os *cash flows* de um instrumento financeiro devem ser incluídos quando se calcula o *fair value*, então é claro que os prémios renováveis que são necessários, permitidos ou exigidos, sob o contrato existente, devem ser incluídos. A duração do contrato é a consideração chave desta relação.

Nos seguros de vida, é comum ter contratos por décadas ou pela vida inteira do segurado. Em tais casos, prémios renováveis devem ser considerados no cálculo do *fair value*, pois eles são parte do contrato. Isto é verdadeiro mesmo que o contrato não exija prémios renováveis mas os permita pelo tempo em que é normal serem pagos.

Existe uma grande variedade de técnicas de avaliação que recorrem aos princípios acima enunciados para o cálculo do valor actual do risco ajustado. A maior dificuldade é conseguir um ajustamento razoável ao risco. Para ser aceitável, um ajustamento ao risco deverá reflectir, de alguma forma, o preço de mercado, se existisse um preço. Com efeito, existem diversas técnicas propostas, com aplicação a alguns exemplos, em AAA (2002), em FVLWP (2001) e em Abbink e Saker (2002), para calibrar o ajustamento ao risco com vista a medir o seu preço de mercado. Dois exemplos de abordagens são a “*option-pricing*” e a “*cost-of-capital*”, discutidas nas referências indicadas.



### 3.3.4. TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO

Conforme sugerido anteriormente, existem diversos artigos de referência (Abbink e Saker (2002), AAA (2002) e FVLWG (2001)), que enunciam métodos, princípios e técnicas alternativas para uma avaliação das responsabilidades a *fair value*. Neste capítulo, serão apresentadas duas aproximações distintas, a determinística e a estocástica. A primeira mais desenvolvida em AAA (2002) e a segunda em Abbink e Saker (2002) e FVLWG (2001), que poderão ser complementadas com os artigos publicados por Wilkie, Owen e Waters (2004) e por Wilkie, Waters e Yang (2003).

A contabilização a *fair value* exige uma abordagem prospectiva. Com efeito, para determinar o valor das responsabilidades, deverá projectar-se e descontar o *cash flow* dos prémios, despesas e sinistros. Os pressupostos admitidos para desenvolver estas projecções deverão ser baseados na expectativa da seguradora (i.e., probabilidade média ponderada), para a experiência futura.

Na base disso, as estimativas do mercado financeiro são mais sólidas que as estimativas de qualquer companhia individualmente. Pressupostos relacionados com o mercado (e.g. taxas de juro, inflação e preço dos activos) serão mais consistentes se se utilizarem os dados do mercado. Hipóteses não relacionadas com o mercado (e.g. taxas de resgate, mortalidade e despesas) devem ser determinadas com base em factores históricos como as características do *portfolio* e os dados da indústria.

A proposta do IASB vai no sentido de descontar os *cash flows* a uma pré-taxa sem risco “*pre-tax risk-free rate of return*”, antes de se ter em conta o risco. Considerando o seguinte:

- ✦ A actual *risk-free yield curve*;
- ✦ A moeda dos *cash flow*.

O mercado tem utilizado técnicas determinísticas nos cálculos prospectivos. No entanto, e de acordo com as IAS, os cálculos das responsabilidades dos seguros (*insurance liabilities*) deverão, em princípio, ser executados estocasticamente.



O principal argumento em favor de técnicas estocásticas é que as estimativas produzidas são geralmente mais robustas que as produzidas pelas determinísticas. Adicionalmente, uma abordagem estocástica permite modelos mais complexos, como por exemplo, interacções entre várias hipóteses relacionadas, ou não, com o mercado (e.g. entre taxas de resgate e condições económicas). No entanto, e sempre que possível, para muitas das carteiras pode não ser necessário desenvolver modelos tão complexos, obtendo-se resultados muito razoáveis com técnicas determinísticas.

De seguida, apresenta-se um pequeno resumo das duas técnicas enunciadas anteriormente, a determinística e a estocástica. Para uma consulta mais aprofundada, deverão consultar-se as referências inicialmente indicadas, em particular Abbink e Saker (2002).

### **Modelos Determinísticos**

Os métodos determinísticos são tipicamente utilizados para contratos que não tenham garantias financeiras ou que tenham apenas garantias que são comercializadas no mercado financeiro. O método de replicação do *portfolio* é o método determinístico apropriado para esses contratos, adoptando cada uma das seguintes abordagens:

- ✦ Seleccionar e ajustar ao risco, pressupostos não relacionados com o mercado, baseados nos níveis de expectativa;
- ✦ Os *cash flows* das responsabilidades são projectadas segundo esses pressupostos;
- ✦ Os *cash flows* dos activos da carteira casam com os *cash flows* das responsabilidades a risco ajustado;
- ✦ O *fair value* das responsabilidades corresponde ao valor de mercado dos activos da carteira.

Note-se que o *portfolio* apenas serve para determinar o *fair value* das responsabilidades.



## Modelos Estocásticos

No caso dos *cash flows* das responsabilidades serem bastante complexos para serem replicados num *portfolio*, é geralmente necessário recorrer a métodos estocásticos. Situação que se costuma encontrar em produtos com garantias complexas (e.g. produtos com Participação nos Resultados (“*with-profit*”). Até ao momento, o método estocástico mais discutido tem sido o “*state price deflator*”, (ver Jarvis, Southall and Varnell (2001)<sup>9</sup>).

Em traços gerais, os *deflators* podem ser descritos como taxas de desconto estocásticas (“*stochastic discount rates*”) e podem ser utilizadas para calcular o *fair value* das responsabilidades da seguinte forma:

- ✦ O resultado do “*stochastic asset model*” irá incluir um *deflator* para cada momento e em cada cenário;
- ✦ Os *cash flows* das responsabilidades são projectados e ajustados para o risco não financeiro;
- ✦ Para cada simulação, o *deflator* é aplicado aos *cash flows* relevantes a cada momento e esses valores são assumidos para todos os passos da projecção em diante até obter um *deflated value*;

$$\text{Deflated Value}_{(t)} = \text{Cash flow}_{(t)} * \text{Deflator}_{(t)}$$

- ✦ O *fair value* das responsabilidades é igual à média dos *deflated cash flows*

$$\text{Fair Value} = \text{Média}_i (\text{Soma}_t (\text{Cash flow}_{(i, t)} * \text{Deflator}_{(i, t)}))$$

O modelo final será consistente com o mercado no sentido em que, se for utilizado para valorizar os *cash flows* associados a instrumentos financeiros calibrados, será reproduzido um preço de mercado (Abbink e Saker, 2002).

<sup>9</sup> <http://www.sias.org.uk/papers/mvt.pdf>



#### **4. AVALIAÇÃO DAS RESPONSABILIDADES A *FAIR VALUE***

---

O principal objectivo deste capítulo é o de proceder à avaliação das responsabilidades a *fair value* de uma carteira de seguros do ramo vida, com base em dados reais, disponíveis a 31 de Dezembro de 2003, considerando, no entanto, a documentação mais recente sobre as IAS.

Este capítulo está dividido em quatro partes. Na primeira, é enunciada a classificação dos produtos, de acordo com as normas internacionais de contabilidade. Na segunda, é apresentada a metodologia utilizada para o cálculo do *fair value* das responsabilidades. Na terceira, são discutidos os pressupostos considerados nas projecções e desconto dos *cash flows* futuros. Na última parte, apresentam-se algumas das limitações que se observaram na aplicação prática da avaliação a *fair value* das responsabilidades de uma carteira de seguros vida.

Saliente-se que, por motivos de confidencialidade, alguns pressupostos foram ligeiramente adulterados. Conservou-se, no entanto, a coerência dos mesmos, de forma a não distorcer significativamente os resultados, obtendo-se, assim, resultados muito próximos dos de um caso real.

Finalmente, importa salientar que a aplicação aqui desenvolvida não acompanha inteiramente as recomendações do IASB para produtos com participação nos resultados, porque, como se irá verificar mais adiante, não se consideraram modelos estocásticos, nem deflactores. Neste sentido, o método desenvolvido pretende ser uma aproximação realista, à semelhança do que se pratica actualmente nas empresas. Caso se pretenda modelar um produto semelhante sem, contudo, distribuir participação nos resultados, o processo aqui utilizado respeita integralmente as recomendações do IASB.

#### 4.1. CLASSIFICAÇÃO DOS PRODUTOS

Neste ponto, pretende-se descrever as principais características dos produtos modelados e apresentar a classificação dos mesmos de acordo com o modelo das IAS (IAS 39, IFRS 4 e IAS 18). Por limitações de vária ordem, apenas foi considerado para o estudo um tipo de produto, o PPR, que engloba, no entanto, os diversos produtos indicados na tabela seguinte.

Tipo Produto	Nome Produto	Taxa Técnica	Classificação IAS
PPR	PPR/E GARANTIDO I	4,00%	IFRS 4
	PPR/E GARANTIDO EMPRESAS I	4,00%	IFRS 4
	PPR/E GARANTIDO II	3,25%	IFRS 4
	PPR/E GARANTIDO EMPRESAS II	3,25%	IFRS 4
	PPR/E GARANTIDO III	3,00%	IFRS 4
	PPR/E GARANTIDO EMPRESAS III	3,00%	IFRS 4
	PPR/E GARANTIDO IV	2,75%	IFRS 4
	PPR/E GARANTIDO EMPRESAS IV	2,75%	IFRS 4

Tabela 2 – Classificação de Produtos (IAS)

Os PPR são produtos de poupança com uma taxa mínima garantida de 4% para os contratos mais antigos, decrescendo para 2,75% para os contratos mais recentes, todos contemplando uma Participação nos Resultados<sup>10</sup>, de 85% para os mais antigos e de 75% para os mais recentes. São contratos associados a Planos de Reforma, pelo que têm vantagens fiscais significativas não apenas para pagamentos por morte, invalidez ou reforma mas, também, para o pagamento de despesas com educação. Resgates por outros motivos obrigam à reposição dos benefícios fiscais e a uma penalização na taxa de IRS.

Os benefícios por morte equivalem à reserva do contrato. Os resgates antecipados equivalem, na maioria dos casos, à reserva matemática. Contudo, para alguns contratos (aqueles em que o motivo do resgate antecipado não está dentro das condições previstas na lei<sup>11</sup>), existe uma pequena penalização expressa numa percentagem da reserva.

<sup>10</sup> A participação nos resultados é atribuída anualmente, quando a taxa de rendimento, líquida de despesas, dos activos que compõem fundo for superior à taxa mínima garantida.

<sup>11</sup> Dec. de Lei 158/02 e Orçamento de Estado, Estatutos dos Benefícios Fiscais.





Este produto foi classificado como sendo um produto IFRS 4, pois:

- ✦ Não tem risco.
- ✦ Cria uma responsabilidade no balanço da Companhia.
- ✦ Tem participação nos resultados discricionária<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup> Contratos de investimento com participação discricionária nos resultados, são contratos com uma componente garantida, o segurado tem um direito incondicional ao benefício em questão, e uma outra sobre a qual a companhia tem poder na determinação do momento e/ou montante a pagar ao segurado.



## 4.2. METODOLOGIA

A metodologia desenvolvida para avaliar o *fair value* das responsabilidades futuras de uma carteira de seguros do ramo vida, nomeadamente dos Plano Poupança Reforma, teve por base o método das projecções determinísticas. No capítulo anterior, esboçou-se a teoria que suporta os cálculos para as projecções das responsabilidades, abordando métodos estocásticos e determinísticos. Os primeiros seriam mais adequados (pelo menos, de um ponto de vista teórico) para uma avaliação das responsabilidades a *fair value* de produtos com participação nos resultados. No entanto, na prática, é possível aplicar métodos determinísticos para a maioria dos produtos com resultados bastante consistentes.

O *fair value* das responsabilidades com a carteira foi estimado recorrendo à metodologia defendida pelo JWG. O método seleccionado, após utilização da metodologia hierárquica, foi aquele que sugere o *Valor Actual dos Cash Flows Futuros* (Método III).

$$FV = \sum_t (L_t + E_t)(1 + r_t)^{-t}$$

Onde, FV = *fair value* das responsabilidades;

$L_t$  = *cash flows* das responsabilidades com benefícios futuros;

$E_t$  = *cash flows* de despesas futuras;

$r_t$  = taxa de juro sem risco;

$t$  = período (mês ou ano).

Segundo a interpretação que parece mais ajustada, as responsabilidades a *fair value*, dos contratos de seguros, incluindo as classificadas segundo as IAS, são determinadas por:

$L_t$  – Responsabilidades com benefícios futuros

Prémios;

Pagamentos por Morte;

Pagamentos por Resgate;

Pagamentos por Vencimento;

$E_t$  – Despesas

Despesas de Aquisição (inclui comissões);

Despesas de Manutenção;

Despesas de Gestão Financeira (inclui comissões);

Despesas de Investimento.

Para concretizar esta interpretação, os valores actuais foram calculados às taxas de juro sem risco que, para o efeito, foram consideradas iguais às taxas *euro swap*. Os *cash flows* foram projectados segundo os pressupostos descritos no ponto mais adiante deste capítulo, considerando as melhores estimativas, (*best estimates*), para o efeito. A unidade de tempo utilizada para projectar os *cash flows* foi o mês, o que se justifica pelo maior rigor obtido, particularmente influenciado pelos vencimentos.

Para os produtos IFRS 4, apenas se projectam prémios futuros quando o cancelamento dos pagamentos resulte na perda de direitos para os titulares dos contratos de seguros. Na prática, significa que apenas se projectam prémios para os produtos de risco e mistos.

Para os produtos que admitam Participação nos Resultados, em que as indemnizações futuras dependem dos rendimentos dos activos investidos, houve necessidade de definir alguns pressupostos com vista a rendimentos futuros. Assumiu-se que os investimentos futuros serão realizados à mesma *duration* que a actual dos activos que suportam as Reservas Estatutárias da carteira em causa. Para considerar a opcionalidade de Participação nos Resultados do segurado, assumiu-se que a Companhia vendeu uma *call option* (opção de compra), de Participação nos Resultados ao segurado e avaliou-se essa opção de compra segundo a fórmula de *Black Scholes* (aproximação para avaliar opções sobre taxas de juro futuras), (*ver Hull, 2003*).

Relativamente à recolha e tratamento da informação foram, conforme referido no início deste capítulo, utilizados dados disponíveis a 31 de Dezembro de 2003. Cada registo representa uma apólice e contém toda a informação necessária e suficiente para a elaboração deste estudo. No entanto, para uma optimização dos recursos disponíveis, houve necessidade de agrupar informação em *model points*, isto é, reunir os registos segundo características semelhantes, nomeadamente idade, ano e mês de emissão, frequência das entregas periódicas e duração do contrato, somando o montante das entregas e das reservas matemáticas. Foi sobre o ficheiro agrupado que se correu o programa com recurso a macros do MSExcel, apresentado em anexo.



### 4.3. ESTUDO DOS PRESSUPOSTOS

Recordando, novamente, que a valorização realista das responsabilidades de uma empresa de seguros, ou de uma carteira em particular, passa pelo cálculo do valor esperado dos *cash flows* futuros que lhes estão associados, actualizados à taxa de juro adequada, o ponto de partida para uma avaliação das responsabilidades a *fair value*, baseia-se, forçosamente, em pressupostos. Pressupostos que, neste caso, e como já se referiu, são produzidos segundo as *best estimates* relativas a taxas de mortalidade, frequência de resgates, despesas e comissões, entre outros.

Como é evidente, para que a projecção dos *cash flows* futuros assente em princípios realistas, os pressupostos devem ser estabelecidos recorrendo a toda a informação e experiência disponíveis. Uma estimativa adequada dos parâmetros envolvidos é importante para uma correcta quantificação das grandezas em causa.

Neste capítulo, procedeu-se à estimação dos parâmetros considerados relevantes para a determinação do *fair value* das responsabilidades da carteira de seguros dos PPR's, atendendo aos pressupostos base<sup>13</sup>.

Definir os pressupostos para uma avaliação das responsabilidades a *fair value* é uma tarefa difícil e melindrosa, devendo ser-lhe dedicada a maior atenção possível. Com efeito, o *fair value* das responsabilidades é muito sensível às hipóteses consideradas, daí o grande cuidado que se deve ter a produzir estimativas consistentes.

---

<sup>13</sup> Para uma análise mais pormenorizada e complementar consultem-se os anexos incluídos no final do texto.



#### 4.3.1. PRÉMIOS – RECORRÊNCIA

Na modelação dos *cash flows* futuros, apenas se deve projectar prémios quando o pagamento de prémios futuros garante ao segurado a continuação dos actuais termos e condições do contrato. A interrupção desses pagamentos implica o cancelamento dessas garantias (e.g. seguros de vida em caso de morte).

Segundo a IAS 39, as responsabilidades financeiras criadas por uma apólice apenas são reconhecidas aquando do recebimento do prémio, pelo que não se devem projectar prémios futuros, regulares e/ou extraordinários, para aqueles produtos classificados como IAS 39. Na prática, isto significa que apenas se devem projectar prémios futuros para contratos de risco e mistos.

O produto em estudo, PPR, apesar de ser considerado um produto IFRS 4, é tal que as garantias do contrato não cessam pelo cancelamento do pagamento de prémios regulares, quando existem. Em consequência, não foram modelados os prémios futuros, mas sim as outras grandezas. Finalmente, para uma análise mais pormenorizada deste tema, deve consultar-se Abbink e Saker (2002), IAS e IFRS.



### 4.3.2. DESPESAS

Modelar as despesas é, por norma, uma tarefa exigente, não que os custos sejam desconhecidos, mas pela necessidade que há em associá-los à carteira em causa e a que rubrica pertencem. Com efeito, exigem a identificação exaustiva das suas fontes, o que por vezes não se revela uma tarefa trivial. Quanto à projecção dos *cash flows* futuros para a avaliação das responsabilidades a *fair value*, apenas se consideraram as despesas de manutenção e de gestão financeira, em virtude das despesas de aquisição estarem associadas a novos contratos, a entregas adicionais e a entregas regulares.

A primeira tarefa desenvolvida para atingir o objectivo deste capítulo, foi caracterizar cada rubrica da despesa global, nomeadamente, despesas de aquisição, manutenção, gestão financeira e de investimento. Seguidamente, procedeu-se à divisão dos custos por tipos de produtos, suas principais características e canais de distribuição. Terminada esta tarefa, foi possível isolar para cada carteira os custos de manutenção e de gestão financeira, pois são aqueles que importa considerar. Os restantes custos estão associados aos prémios regulares (despesas de aquisição), contratos novos (despesas de aquisição e despesas extraordinárias) e aos activos financeiros (despesas de investimento), rubricas que não têm lugar nas projecções do *fair value* das responsabilidades, conforme foi dito atrás.

A divisão dos custos entre despesas de aquisição, de manutenção e de investimento, baseou-se num *benchmark* nacional, ponderado pelos resultados obtidos num estudo interno da companhia, e que aqui se assumiu de uma forma aproximada.

O total de custos associados à carteira PPR representou, no ano de 2003, um montante global de 2,8 milhões de euros, sendo 200 milhares de euros provenientes de custos não recorrentes. Relativamente a estes últimos, optou-se por considerar a sua existência anual e associada às despesas de aquisição, pois estão normalmente relacionados com despesas de lançamento de produtos “inovadores”. Com efeito, calculou-se a percentagem média dos últimos cinco anos das despesas extraordinárias face às despesas de aquisição, incorporando-as nestas últimas.

### ■ Despesas de Aquisição

As despesas de aquisição são expressas, normalmente, em percentagem sobre os prémios, incluindo prémios adicionais pagos durante o ano de referência, não incluindo as comissões.

- ✦ Neste estudo não foram modeladas as despesas de aquisição, visto não serem considerados novos contratos nem entregas regulares futuras.

### ■ Despesas de Manutenção

As despesas de manutenção foram expressas em euros por apólice em vigor, em cada mês da projecção.

- ✦ As projecções das despesas de manutenção consideram uma taxa anual de inflação de 3,00%, ligeiramente acima da inflação europeia prevista para os próximos anos, de forma a considerar o aumento salarial dos empregados da Companhia. As despesas de manutenção são maioritariamente compostas por despesas com pessoal.

$$DM = \sum_{i=1}^m NApólices_i \times \frac{5,28}{12} \times (1 + 0,03)^{(i/12)} \times (1 + r_t)^{-(i/12)}$$

### ■ Despesas de Gestão Financeira

- ✦ As projecções dos *cash flows* futuros das despesas de gestão financeira foram baseadas nas condições actuais, isto é, dois terços do encargo do encargo cobrado aos clientes e estão expressas em percentagem das provisões matemáticas. Este encargo é anual e apenas é liquidado no mês de Dezembro.

$$DGF = \sum_{i=1}^m Pr ovisãoMatemática_i I(i)_{[12]} \times Encour \times \frac{2}{3} \times (1 + r_t)^{-(i/12)}$$

### ■ Despesas de Investimento

As despesas de investimento são expressas em percentagem das provisões matemáticas.

- ✦ Neste estudo não foram modeladas as despesas de investimento, visto não serem considerados novos investimentos nem a reafecção de activos.

### 4.3.3. COMISSÕES

Na projecção dos *cash flows* futuros para a avaliação das responsabilidades a *fair value* da carteira em estudo, apenas se consideraram as despesas de manutenção e de gestão financeira. Consequentemente, apenas havia a considerar as comissões de gestão financeira. Relembre-se que as comissões pela venda de novos contratos, entregas regulares e/ou entregas adicionais não deverão ser consideradas, visto os prémios não o serem.

As comissões de gestão financeira foram expressas em percentagem das provisões matemáticas, representando dois terços do encargo cobrado aos clientes, *encour*, aquando da conta de participação de resultados, quando existe.

- ✦ O *encour* está inserido no cálculo da participação nos resultados, e apenas é aplicado se a margem financeira for acima de determinado nível. O *encour* varia entre zero e um valor máximo, que oscila entre 0,60% a 1,50% da reserva do produto (dependendo da taxa de rendimento dos activos e da taxa mínima garantida do produto.)

### 4.3.4. IMPOSTOS

As IAS impõem que todos os valores sejam projectados antes de impostos.

### 4.3.5. RESSEGURO

Os Planos Poupança Reforma não têm resseguro, pelo que não houve necessidade de modelar.

### 4.3.6. CUSTO COM MARGEM DE SOLVÊNCIA

Na avaliação a *fair value*, e segundo a literatura sobre as IAS, não se considera o custo com margem de solvência.

### 4.3.7. MARKET VALUE MARGINS

Nos pressupostos de uma avaliação a *fair value* não se consideram margens a valor de mercado para as melhores estimativas, pois a IFRS 4 não o prevê. Significa isto que não se estimaram as margens de mercado que existem aquando da transacção de um bem entre duas entidades.



#### 4.3.8. MORTALIDADE

Se uma das preocupações fundamentais, quando se inicia um projecto de avaliação das responsabilidades a longo prazo, é a acuidade dos pressupostos assumidos para projectar os *cash flows* futuros, a mortalidade é um dos factores essenciais. A escolha da tábua de mortalidade a utilizar tem, assim, especial importância, pois dela depende a qualidade da previsão dos *cash flows*.

A metodologia seguida para aferir as melhores estimativas para a mortalidade da carteira dos PPR, foi a realização de um estudo da sinistralidade com base na observação dos dados dos últimos seis anos. A justificação para essa opção reside no facto de a Companhia ter dimensão, informação estatística e experiência no mercado nacional bastante significativas, motivos suficientes para se ter considerado esta opção como a mais adequada. Complementarmente, considerou-se um estudo recente, distribuído pelo ISP no âmbito do *Preparatory Field Study – PFS*, para auxiliar na escolha final da tábua que melhor se ajusta à experiência passada da carteira.

O referido estudo de mortalidade teve por base a teoria dos Estimadores de Máxima Verosimilhança, e admitiu-se que o número de mortes seguia uma distribuição Binomial. (*Ver Bernardino (1994)*). Os resultados obtidos, assim como o intervalo de confiança encontram-se em tabela anexa.

No estudo efectuado à mortalidade da carteira, optou-se por não separar a população masculina da feminina. A decisão justifica-se pela existência de dados viciados ao nível da classificação do sexo. Contudo, obtiveram-se resultados muito satisfatórios.

Produto	N.º de Pessoas Seguras	Mortalidade Observada	Mortalidade Esperada		Mortalidade Observada / Mortalidade Esperada	
			TV88/90 $q_x$	TV88/90 $q_{x-6}$	TV88/90 $q_x$	TV88/90 $q_{x-6}$
PPR	1.695.096	5.654	10.985	-	51,47%	-
			-	6.139	-	92,10%

Tabela 3 – Mortalidade Esperada vs Observada

Com base na experiência do mercado nacional, e fundamento no estudo de mortalidade da carteira, utilizando dados dos últimos seis anos admitiu-se, como experiência da empresa, uma mortalidade real ajustada à tábua TV88/90 para uma idade seis anos inferior, i.e.  $q_{x-6}$ .

Pela observação do gráfico seguinte é possível confirmar o ajustamento à tábua TV 88/90, considerando menos seis anos.

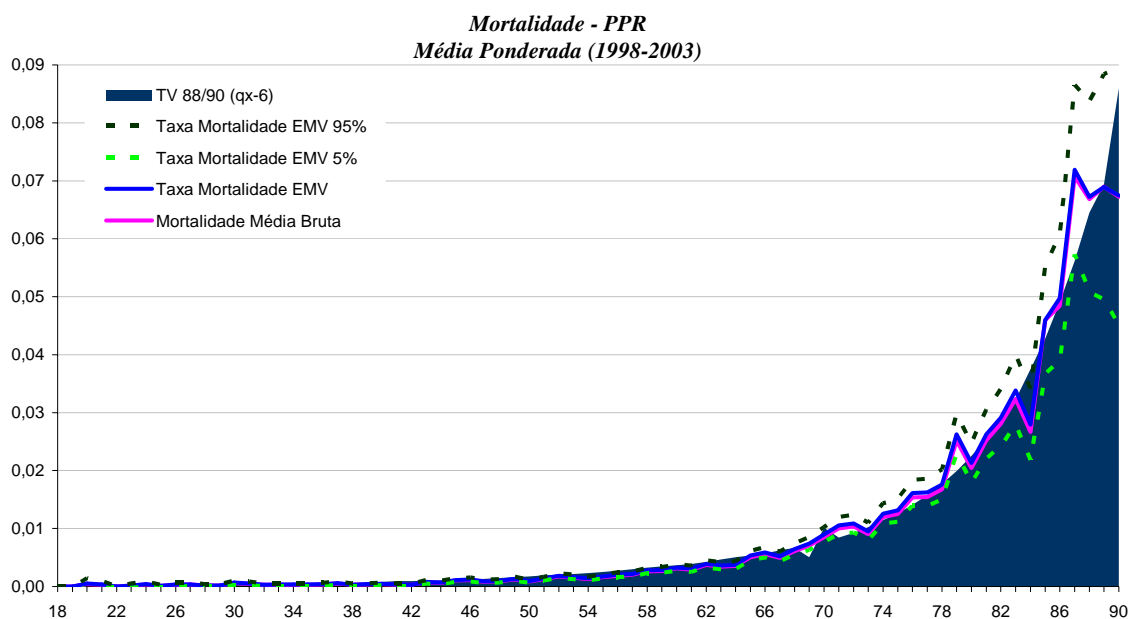


Ilustração 1 – Mortalidade Esperada vs Observada

As conclusões genéricas das análises aos dados coligidos revelaram uma homogeneidade estrutural e intemporal dos dados da mortalidade das populações da carteira.

### 4.3.9. RESGATES

Os resgates antecipados equivalem, na maioria dos casos, à reserva matemática. No entanto, para aqueles contratos em que o motivo do resgate antecipado não está dentro das condições previstas na lei<sup>14</sup>, existe uma penalização expressa em percentagem da reserva. Para as projecções das responsabilidades considerou-se a totalidade de provisão matemática, visto que existe uma forte possibilidade de se eliminar esse encargo a breve prazo.

Os resgates foram estudados com base nos dados disponíveis dos últimos três anos (2001, 2002 e 2003). Inicialmente, as taxas de resgate foram calculadas por dois processos distintos e paralelos, sendo o primeiro baseado no ano de emissão da apólice, e o segundo nas taxas de resgate, variando por idade. A escolha recaiu no segundo método pelo seu maior grau de fiabilidade, concluindo-se que a taxa média de resgate ronda os 3% antes da reforma, crescendo até aos 5% após a idade normal de reforma, o que se enquadra nas condições legais em vigor. Importa salientar que não existe um histórico suficientemente estável para se poder estimar com maior fiabilidade as taxas de resgate por idades, visto que nos últimos anos os benefícios fiscais e a fiscalidade aplicada sofreram diversas alterações, com impacto significativo no comportamento dos segurados face aos resgates e face às entregas periódicas.

*Taxas de Resgate por Idades (Ponderadas)*

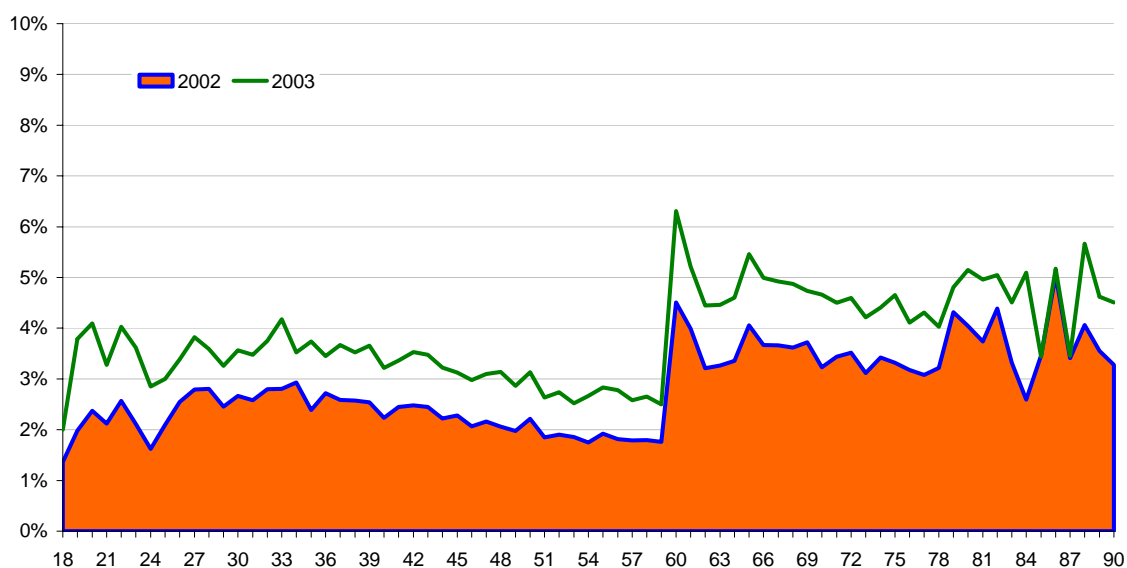


Ilustração 2 – Taxas de Resgate PPR (2002-2003)

<sup>14</sup> Dec. de Lei 158/02 e Orçamento de Estado, Estatutos dos Benefícios Fiscais.



#### 4.3.10. PARTICIPAÇÃO NOS RESULTADOS

No final de cada ano civil, e para cada grupo de fundos, são calculados os resultados técnicos e financeiros e uma percentagem destes é incorporada na provisão para participação nos resultados, a ser distribuída aos segurados no primeiro dia do ano seguinte. A participação a distribuir pelos segurados é determinada pela fórmula

$$[X\% * (Taxa \text{ Rendimento dos Investimentos} - Taxa \text{ Mínima Garantida} - Despesas \text{ Manutenção} - Comissões \text{ Financeiras}) + Taxa \text{ Mínima Garantida} + 1] * (1 - Encour) - 1$$

Sendo  $X$  a percentagem a atribuir<sup>15</sup>. O *encour*, já antes referido, é um encargo de gestão financeira anual. Para alguns fundos, as despesas de manutenção e a comissão financeira a deduzir são iguais a zero.

Considerando tudo, a participação nos resultados a incorporar nas projecções é

$$PR = \sum_{i=1}^m PM_i \times I(i)_{[12]} \times \left( \max(TT, X\% \times (TR - TT - \frac{2}{3} \times GF - DM)) + TT + 1 \times (1 - GF) - 1 \times (1 + r_i)^{-(i/12)} \right)$$

Onde,

$TT$  = Taxa Mínima Garantida

$TR$  = Taxa de Rentabilidade do Fundo

$GF$  = Despesas de Gestão Financeira

$DM$  = Despesas de Manutenção

$PM$  = Provisão Matemática

As normas IAS sugerem que a participação nos resultados deva ser tratada como uma responsabilidade. Com efeito, foi incorporada, no último dia do mês de Dezembro de cada ano, na provisão matemática, a respectiva participação nos resultados do ano.

<sup>15</sup> Para os seguros mais recentes é de 75%, para os mais antigos é de 85%, e varia também por produto – ver tabela em anexo.

### 4.3.11. TAXAS DE MERCADO E VOLATILIDADES

O cálculo do *fair value* das responsabilidades requer que os *cash flows* projectados sejam ajustados ao risco. Todos os *cash flows* foram então descontados à taxa sem risco. A definição de “*risk free rate*” não é clara na literatura do IASB. Para as projecções efectuadas neste estudo, e indo ao encontro da sensibilidade dominante, considerou-se as *swap rates*<sup>16</sup> como sendo equivalentes à *risk free rate*.

#### Risk Free Rates - Calculos do Fair Value

Swap Market Rate (31Dec2003)

Ano	1Y Forward	Zeros	SWAP	Discount
1	2,32%	2,32%	2,32%	97,73%
2	3,17%	2,75%	2,74%	94,73%
3	3,97%	3,15%	3,14%	91,11%
4	4,45%	3,48%	3,45%	87,22%
5	4,73%	3,73%	3,68%	83,28%
6	5,02%	3,94%	3,88%	79,30%
7	5,23%	4,12%	4,05%	75,36%
8	5,39%	4,28%	4,19%	71,51%
9	5,44%	4,41%	4,30%	67,82%
10	5,52%	4,52%	4,40%	64,27%
11	5,53%	4,61%	4,48%	60,91%
12	5,64%	4,70%	4,55%	57,65%
13	5,61%	4,77%	4,61%	54,59%
14	5,77%	4,84%	4,67%	51,61%
15	5,94%	4,91%	4,72%	48,72%
16	5,69%	4,96%	4,76%	46,09%
17	5,84%	5,01%	4,80%	43,55%
18	5,69%	5,05%	4,83%	41,21%
19	5,80%	5,09%	4,86%	38,95%
20	6,11%	5,14%	4,90%	36,70%
21	5,45%	5,15%	4,91%	34,81%
22	5,74%	5,18%	4,93%	32,92%
23	5,71%	5,20%	4,95%	31,14%
24	5,67%	5,22%	4,97%	29,47%
25	5,85%	5,25%	4,98%	27,84%
26	5,29%	5,25%	4,99%	26,44%
27	5,44%	5,26%	5,00%	25,08%
28	5,31%	5,26%	5,00%	23,81%
29	5,34%	5,26%	5,01%	22,60%
30	5,66%	5,28%	5,01%	21,39%
40	5,38%	5,28%	5,04%	12,78%
50	5,16%	5,25%	5,04%	7,75%

Tabela 4 – Taxas Sem Risco (Descontar Cash Flows)

Existem, no entanto, autores que defendem que as taxas *swap* não são as mais indicadas para actualizar os *cash flows*, ou seja, não podem ser consideradas equivalentes à *risk free rate* por terem um elevado risco de *default* (Kemp, 2005). Os defensores das taxas

<sup>16</sup> Fonte: bloomberg



*swap* argumentam que não existe melhor taxa para aproximar a *risk free rate*, por ser um produto de longo prazo, enquanto que as obrigações do estado, por exemplo, apenas existem para prazos bem mais reduzidos.

Para os cálculos da *swaption*, utilizou-se a matriz de volatilidades abaixo indicada.

Swaption . Matriz de Volatilidades (31Dec2003)

		SWAPTION TENNOR													
		1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	10A	15A	20A	25A	30A
OPTION MATURITY	1A	25,38	27,04	24,24	22,92	22,57	20,53	18,86	17,50	16,41	15,45	12,50	11,10	10,30	9,70
	2A	31,15	31,37	27,63	25,29	23,66	21,75	20,19	18,79	17,76	16,73	14,30	12,90	12,00	11,40
	3A	31,72	29,18	26,01	23,83	22,19	20,72	19,22	18,14	17,25	16,35	14,00	12,70	12,10	11,70
	4A	29,61	25,57	22,94	21,03	19,51	18,33	17,19	16,45	15,80	15,12	13,30	12,30	11,90	11,50
	5A	23,43	20,99	19,35	17,93	16,81	15,98	15,25	14,76	14,34	13,83	12,60	11,70	11,30	11,10
	7A	20,18	18,53	17,25	16,10	15,10	14,53	14,06	13,69	13,37	13,11	11,90	11,30	10,90	10,70
	10A	18,08	16,77	15,62	14,66	13,76	13,36	13,04	12,75	12,57	12,37	11,40	10,90	10,50	10,30
	15A	16,24	15,31	14,30	13,53	12,83	12,54	12,25	12,05	11,90	11,73	10,90	10,40	10,10	9,90
	20A	13,97	13,33	12,70	12,17	11,61	11,40	11,17	10,98	10,92	10,84	10,20	9,70	9,50	9,20
	25A	12,29	11,66	11,25	10,76	10,36	10,24	10,12	10,01	9,94	9,86	9,30	8,90	8,70	8,50
	30A	9,50	9,40	9,40	9,30	9,20	9,20	9,20	9,20	9,10	9,10	8,70	8,40	8,20	8,00

Tabela 5 – Swaption (Matriz de Volatilidades)

#### 4.3.12. TAXA DE RENDIMENTO DOS INVESTIMENTOS

Na carteira em estudo, os benefícios futuros, por resgate, morte e vencimento dependem da rendibilidade da carteira de activos que compõem o fundo, pelo que se assumiu uma estratégia de investimento futura consistente com a média actual da *duration* dos activos. Relativamente à opcionalidade de participação nos resultados, considerou-se que a companhia tinha vendido uma *call option* (cf. Hull (2003)) ao segurado, sobre os ganhos futuros.

Nas projecções dos *cash flows* futuros para determinar o *fair value* das responsabilidades da carteira de PPR's, considerou-se uma taxa de rendimento dos activos associada às *forward swap rates*, indicadas na tabela seguinte.

Taxa de Rendibilidade dos Activos	
Ano	Forward Rates (Swap)
1	2,32%
2	3,17%
3	3,97%
4	4,45%
5	4,73%
6	5,02%
7	5,23%
8	5,39%
9	5,44%
10	5,52%
11	5,53%
12	5,64%
13	5,61%
14	5,77%
15	5,94%
16	5,69%
17	5,84%
18	5,69%
19	5,80%
20	6,11%
21	5,45%
22	5,74%
23	5,71%
24	5,67%
25	5,85%
26	5,29%
27	5,44%
28	5,31%
29	5,34%
30	5,6646%
40	5,3751%
50	5,1616%

Tabela 6 – Taxas de Rendimento do *Portfolio* Replicado

#### **4.4. LIMITAÇÕES**

A aplicação prática da metodologia abordada no presente trabalho encerra diversas dificuldades. A primeira, e principal, está relacionada com a constante evolução, no momento actual, das normas internacionais de contabilidade. A segunda, também importante, está relacionada com as diversas interpretações que agentes distintos têm sobre os mesmos assuntos. O estado da arte é, por assim dizer, ainda bastante incipiente e esse é um aspecto que não pode ser ignorado.

Finalmente, existe uma limitação ao nível dos pressupostos que está relacionada com os Resgates. O estudo efectuado à frequência destes, apenas considerou resgates totais. Para uma análise mais precisa haveria que se considerar, também, os resgates parciais (como sugestão do autor, fica a proposta para um estudo à distribuição entre montantes e número de resgates).



## 5. RESULTADOS

O trabalho efectuado teve como objectivo o cálculo do *fair value* das responsabilidades de uma carteira. Seguindo a metodologia e os pressupostos descritos nos capítulos anteriores, foi possível apurar que o *fair value* das responsabilidades da Companhia, relativamente à carteira estudada, é **€1.227.709.194**, moderadamente inferior (-5,096%) ao valor da provisão estatutária (€1.293.634.616).

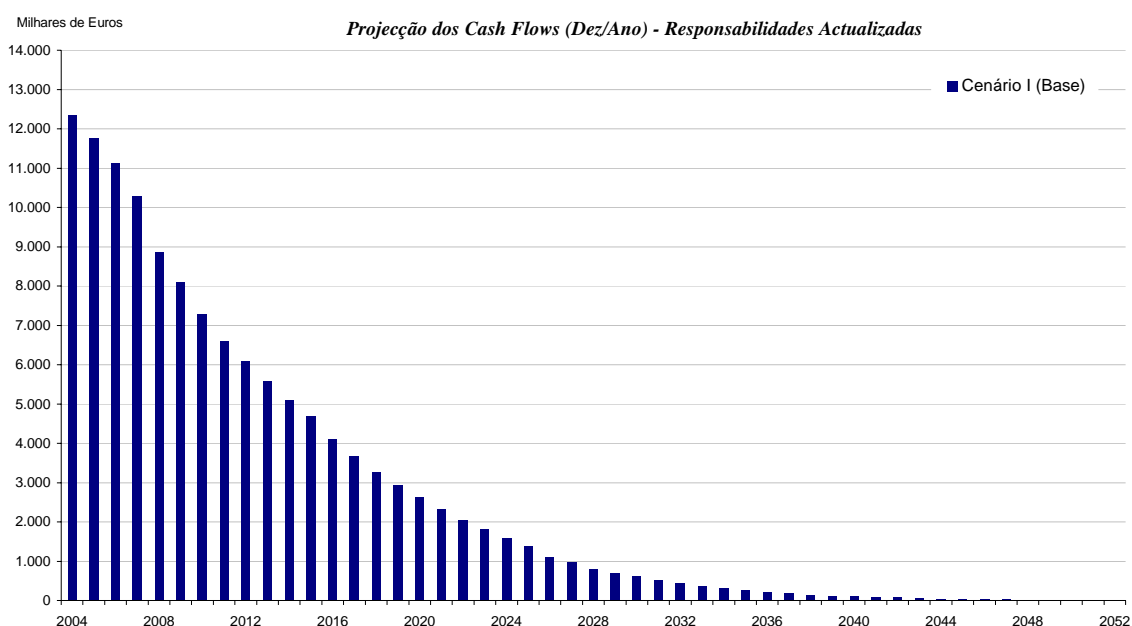


Ilustração 3 – Cash Flows Futuros Actualizados das Responsabilidades – Cenário I (Base)

Este valor, em si, corresponde ao valor actual dos *cash flows* futuros projectados e o seu significado para a Companhia é extremamente completo, pois todo o passado, presente e futuro se encontram nele contidos – com as ressalvas, evidentemente, decorrentes de uma tal abrangência.

Recordando o significado de *fair value*, não é mais do que o valor que a seguradora teria que pagar para ceder as responsabilidades associadas a esta carteira, se ela fosse transaccionada no mercado, não contando com a margem da operação (*market value margin*).

O reconhecimento de que o valor obtido, se bem que interessante e razoável, está muito dependente dos pressupostos e das estimativas obtidas para os parâmetros, obrigou à realização de uma forma de análise de sensibilidade.

Em primeiro lugar, considerou-se uma alteração na tábua de mortalidade, elemento essencial, como oportunamente se salientou, tudo o mais permanecendo constante. Essa alteração consistiu em passar a tomar a TV88/90 considerando agora menos cinco anos ao  $q_x$  e o impacto no *fair value* das responsabilidades foi desprezável (menos de 0,071%). Também não é de crer que a mortalidade sofra alterações para além desta, pelo que os resultados mostram que, tudo o mais constante, alterações razoáveis na mortalidade têm pouco impacto.

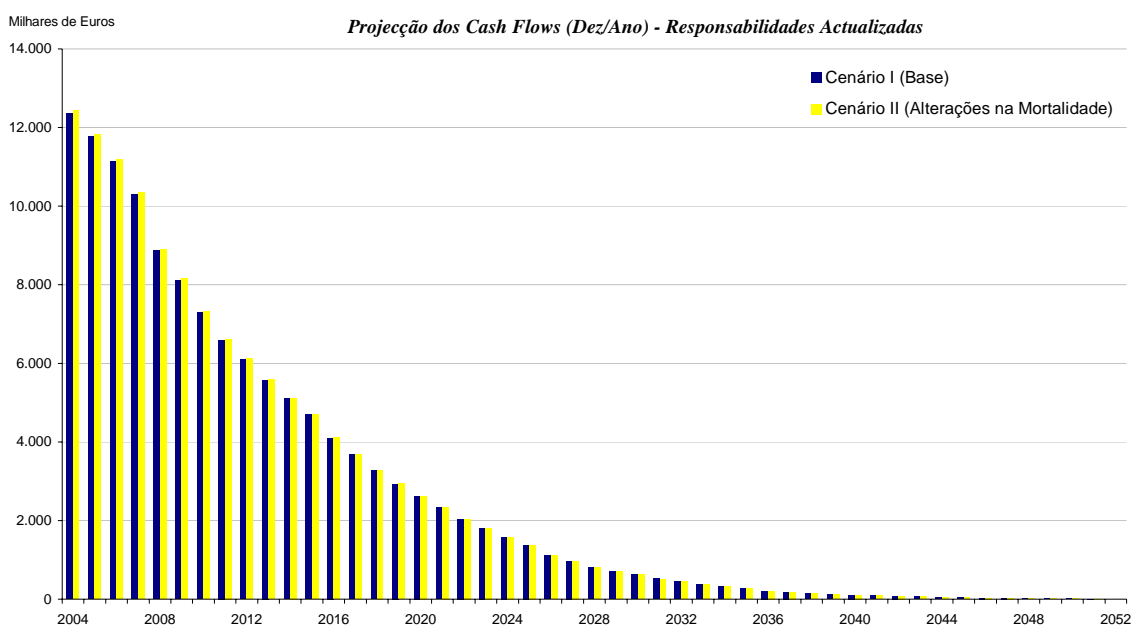


Ilustração 4 – Cash Flows Futuros das Responsabilidades – Cenário I (Base) + Cenário II

De seguida, duplicaram-se as despesas, que passaram de €5,28 para €10,56, por apólice. Como seria de esperar, houve um aumento no valor das responsabilidades, mas também sem grande significado percentual (1%), embora com grande valor absoluto (mais de 12 milhões de euros). Novamente, tudo o mais permanecendo constante – é sensato admitir que um eventual “comprador das responsabilidades” exigiria mais para as aceitar, se as despesas duplicassem.

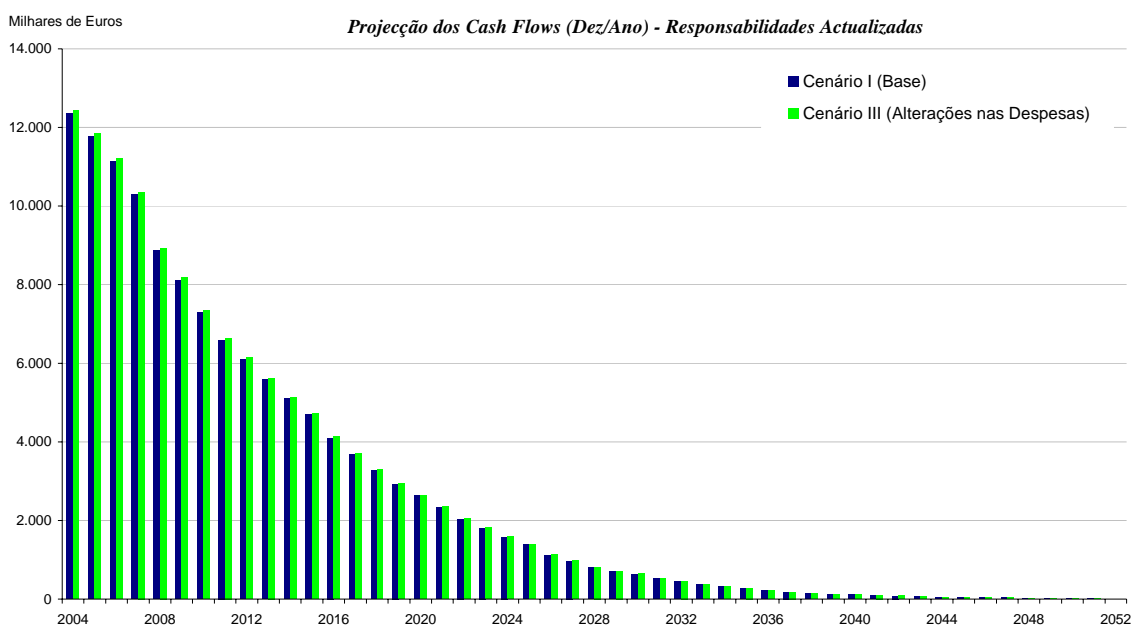


Ilustração 5 – Cash Flows Futuros das Responsabilidades – Cenário I (Base) + Cenário III

Em terceiro lugar, foram as taxas de rendimento do activo a modificar-se, tendo sofrido um acréscimo de 100 pb. Desta vez, os resultados foram mais visíveis: registou-se uma diminuição de 4,97% (61 milhões de euros), o que se explica pelo efeito produzido na Participação dos Resultados.

A existência de uma taxa de rendimento maior, obriga a aumentar o montante global da Participação nos Resultados. Por outro lado, e é por aí que o valor das responsabilidades diminui, um pequeno aumento na taxa evita que se tenha que conceder a participação mínima garantida, mesmo quando esta não é realmente obtida, o que é extremamente benéfico.

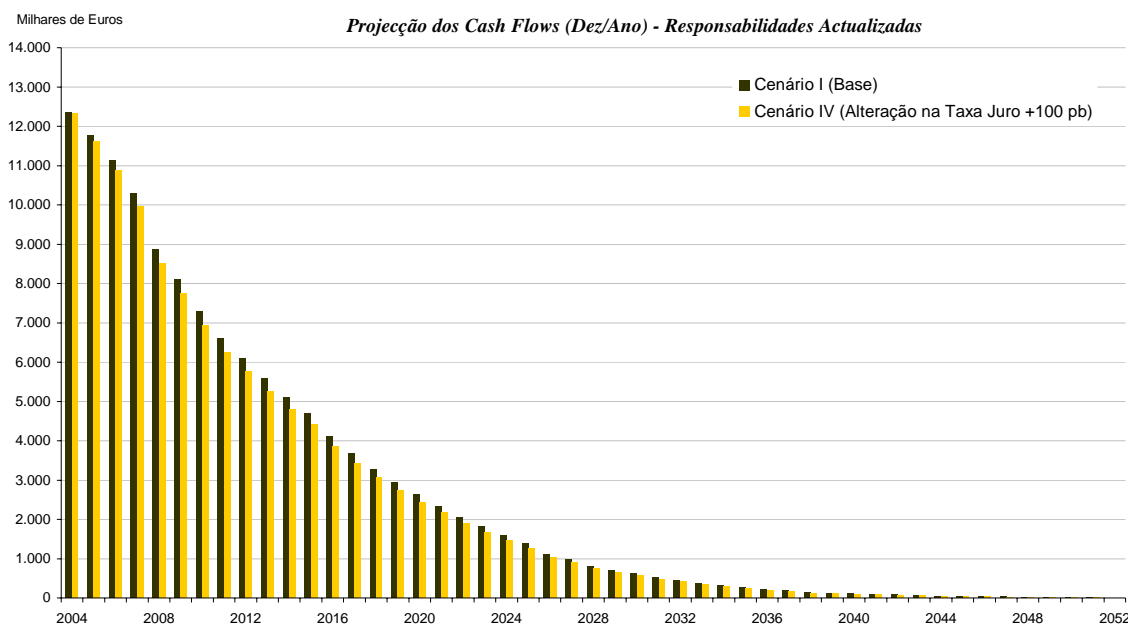


Ilustração 6 – Cash Flows Futuros das Responsabilidades – Cenário I (Base) + Cenário IV

Esta mesma interpretação é reforçada quando a taxa de rendimento do activo é reduzida em 100pb. Tal diminuição é particularmente catastrófica, pois faz aumentar as responsabilidades em quase 9% (110 milhões de euros).

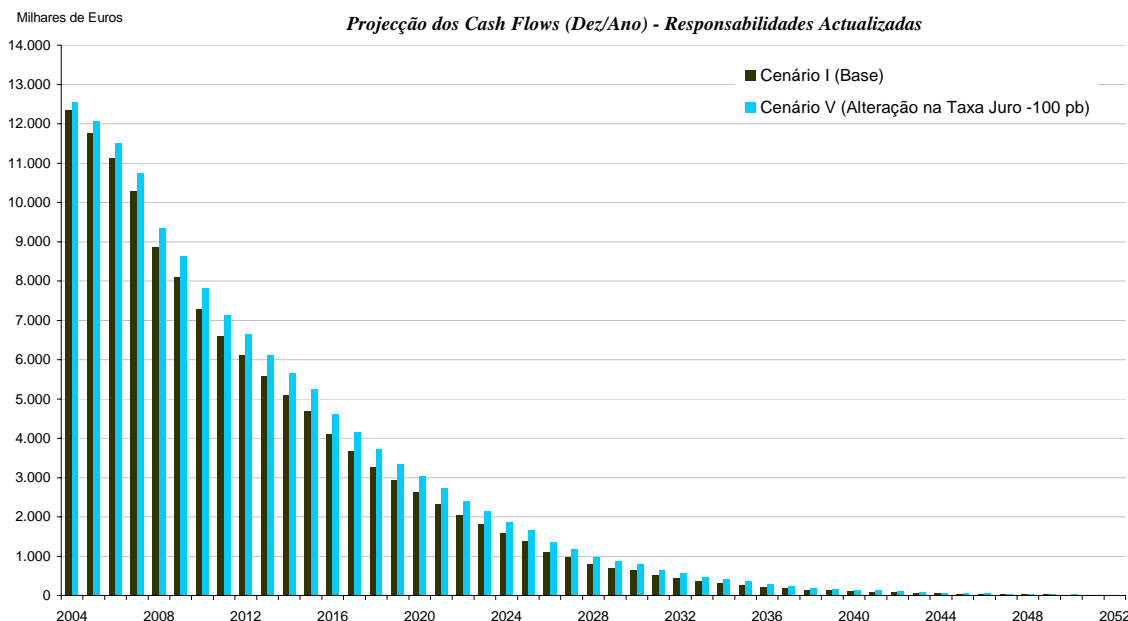


Ilustração 7 – Cash Flows Futuros das Responsabilidades – Cenário I (Base) + Cenário IV



## 6. CONCLUSÕES

Os resultados anteriormente apresentados podem suscitar dúvidas. Dúvidas relativamente aos métodos utilizados, dúvidas relativamente aos pressupostos estabelecidos, dúvidas relativamente à justeza na interpretação que se fez das normas. Possivelmente, serão dúvidas justificadas. Uma questão, contudo, se levanta: que métodos, que pressupostos, que interpretações as não suscitariam?

No actual estado de desenvolvimento do tema, em que continuamente surgem novos contributos, resultantes de estudos feitos pelos diferentes grupos de trabalho, novas ideias, novos esclarecimentos, novas versões e metodologias, a questão era bem capaz de ficar sem resposta. Este trabalho também não pretende ser mais do que um contributo, tendo por base uma realidade bem concreta.

Refira-se que a complexidade do modelo e a inexistência dos desejáveis aprofundamentos teóricos impede que se alterem simultaneamente vários parâmetros pois não é clara a forma como as alterações simultâneas interagem. É um domínio interessante para trabalho futuro.

Claro que, para os produtos classificados como IFRS 4 para efeitos contabilísticos, não existe *uma definição oficial clara de fair value* – e não se espera que haja, até à Fase II do projecto, prevista para 2007. Portanto, o que se calculou é o que se *acredita* ser um *fair value* consistente com a forma actual de interpretar o conceito. Finalmente, foi possível concluir que o *fair value* das responsabilidades da carteira estudada está particularmente vulnerável à flutuação das taxas de juro, o que se explica, essencialmente, pela composição da carteira e pelo tipo de produto.

Cenário	Fair Value	Variação Relativa para o Cenário Base	Variação Absoluta para o Cenário Base	Alteração de Pressupostos	FairValue/ PMatemática (1.293.634.616)
<b>I (Base)</b>	<b>1.227.709.194</b>	-	-	-	94,9039%
<b>II</b>	1.228.578.589	0,0708%	869.395	Mortalidade	94,9711%
<b>III</b>	1.240.232.368	1,0200%	12.523.174	Despesas	95,8719%
<b>IV</b>	1.166.690.703	-4,9701%	- 61.018.491	Taxa Juro +1%	90,1870%
<b>V</b>	1.337.685.427	8,9578%	109.976.233	Taxa Juro -1%	103,4052%

Tabela 7 – Resumo dos Resultados dos Vários Cenários



## BIBLIOGRAFIA

Abbink, M. e Saker, Matt (2002), *Getting to Grips With Fair Value*, The Staple Inn Actuarial Society.

Abbink, M., Akhurst, Ron, Mitsuishi, Mobushi e Rae, Alan (2001), *Financial Economic Valuation and the Fair Value of Japanese Life Insurance Business*.

American Academy of Actuaries – Fair Value Work Group (2002), *Fair Valuation of Insurance Liabilities: Principles and Methods*.

Black, K. e H. D. Skipper (1994), *Life Insurance*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, USA, twelfth edition.

Bernardino, Gabriel Rodrigo (1994), *Ajustamento Analítico de Taxas de Mortalidade*, Tese de Mestrado em Estatística e Optimização, Universidade Nova de Lisboa – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Lisboa.

Comissão de Normalização Contabilística – CNC (2003), *Projecto de Linhas de Orientação para um Novo Modelo de Normalização Contabilística*, Lisboa.

Committee on Life Insurance Financial Reporting (2002), *Expected Mortality: Fully Underwritten Canadian Individual Life Insurance Policies*, Canadian Institute of Actuaries.

Czernicki, David, Harewood, Noel e That, Michael (2003), *Stochastic Modeling of Mortality*, Tillinghast –Towers Perrin.

Daly D. (2001), *Comparisons of Margins on Services, Embedded Value and Fair Value Reporting Methods for Australian Products*.

Delwarde, Antoine e Denuit, Michel (2006), *Construction de Tables de Mortalité Périodiques et Prospectives*, AAA – Economica.



Elton, E. e Gruber, M. (1995), *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*, 5ª Edição, New York, John Wiley & Sons.

Fair Valuation of Liabilities Working Party – Hairs C.J., Belsham D.J., Bryson N.M., George C.M., Hare D.J.P., Smith D.A. & Thompson S. – (2001), *Fair Valuation of Liabilities*, Report of the Working Party Presented to the Faculty of Actuaries and to the Institute of Actuaries. <http://www.actuaries.org.uk/sessional/sm0111.pdf>

Forfar, D. O. and N. B. Masters (1999), *Developing an International Accounting Standard for Life Insurance Business*, Paper Presented to the Faculty of Actuaries.

Garcia, Ricardo B. (2004), *Aplicação do Tail Conditional Expectation à Determinação do Requisito de Capital de uma Empresa de Seguros Não Vida*, Tese de Mestrado, Lisboa, Instituto Superior de Economia e Gestão.

Gerber, H. U. (1997), *Life Insurance Mathematics*, Springer – 3ª Edição.

Gonzalo Angulo, J. A. (2000), *Criterios de valoración y mantenimiento del capital*, in Jorge Tua Pereda, "El marco conceptual para la información financiera. Análisis y comentarios", AECA, Madrid.

Grosen, A. e Jorgensen, Peter L. (2001), *Life Insurance Liabilities at Market Value*, An Analysis of Insolvency Risk, Bonus Policy, and Regulatory Intervention Rules in a Barrier Option Framework.

Grupo de Trabalho Actuarial – Santos, Filomena, Dourado, Ana, Aragão, Ana, Domingues, Carlos, Pereira. Carla e Carriço, Jorge (2005), *IFRS 4 Classificação dos Contratos – Documento de Trabalho N.º1*, grupo de trabalho constituído por membros do IAP, ISP, APS e OROC.





Hare, D. J. P., Craske G., Crispin, J. R., Desai, A. J., Dullaway, D. W., Earnshaw, M. A., Frankland, R., Jordan, G. A., Kerr, M. G., Manley, G. M., McKenzie, J. L., Rae, R. A. and Saker, M. C. (2005), *The Realistic Reporting of With-Profits Business*, Paper Presented by the Members of the With-Profits Working Party of the UK Actuarial Profession's 2005 Accounting Project.

Hull, J. (2003), *Options, Futures and Other Derivatives*, 5ª Edição, New Jersey, Prentice Hall.

International Actuarial Association – IAA Solvency Working Party (2002), *Report of Solvency*.

International Accounting Standards Board (2001/2), *Draft statement of principles*.

<http://www.iasc.org.uk/cmt/0001.asp?s=410776&sc={DB22EF52-D704-4FDF-9F5B-A1A900840034}&n=1001#DSOP>

International Accounting Standards Board – IASB (2004), *IFRS 4 – Insurance Contracts: International Financial Reporting Standards*, London.

International Accounting Standards Board – IASB (2004), *IFRS 4 – Insurance Contracts: Basis for Conclusions on International Financial Reporting Standards*, London.

International Accounting Standards Board – IASB (2004), *IFRS 4 – Insurance Contracts: Guidance on Implementing*, London.

International Accounting Standards Board – IASB (2003), *IAS 32 – Financial Instruments: Disclosure and Presentation – International Accounting Standards*, London.

International Accounting Standards Board – IASB (2003), *IAS 39 – Financial Instruments: Recognition and Measurement – International Accounting Standards*, London.



International Accounting Standards Board – IASB (2003), *IAS 39 – Financial Instruments: Recognition and Measurement – Guidance on Implementing*, London.

International Accounting Standards Board – IASCF (2001), *IAS 40 – Investment Property*, London.

Instituto de Seguros de Portugal – ISP (2005), *Bases para o Exercício de Stress Test Relativo ao Risco de Descontinuidade (Lapse Risk)*, Lisboa.

Instituto de Seguros de Portugal – ISP (2005), *Bases para o Exercício de Stress Test Relativo ao Risco de Subscrição*, Lisboa.

Jarvis S., Southall F. and Varnell E. (2001), *Modern Valuation Techniques*.

<http://www.sias.org.uk/papers/mvt.pdf>

Jordan, Wallace C. (1967), *Life Contingencies*, Society of Actuaries.

Joint Working Group – JWG (2000), *Draft Standard and Basis for Conclusions – Financial Instruments and Similar Items*, Joint Working Group of standards setters.

Kemp, M. H. D. (2005), *Risk Management In A Fair Valuation World*, Presented to the Institute of Actuaries.

Lijia Guo, Ph.D., ASA (2000), *A Dynamic Method for the Valuation of Fair Value Insurance Liabilities*, Department of Statistics – University of Central Florida, Orlando, FL :32816-2370.

Madhavan, Ananth (2002), *Implementing Fair Value Pricing*, ITG Inc..

Madhavan, Ananth (2002), *Constructing Fair Value Adjusted Indexes*, ITG Inc..

Matias, Rogério (2004), *Cálculo Financeiro Teoria e Prática*, Escolar Editora.

Murteira, Bento (1990), *Probabilidades e Estatística – Volume I e II*, Mc Graw Hill.



Nielsen, J. A. and K. Sandmann (1995): “Equity-Linked Life Insurance: A Model with Stochastic Interest Rates,” *Insurance: Mathematics and Economics*, 16:225–253.

Pasdika, Ulrich and Wolf, Jurgen (2005), *Coping with Longevity – the new German Annuity Valuation table DAV 2004 R*, Presented at the Society of Actuaries International Symposium – Living to 100 and beyond, Florida, USA.

Pereira da Silva, C. (2000), *Da Economia e da Gestão nas Empresas de Seguros*, Vida Económica.

Pires, Amélia Martins e Rodrigues, Fernando Peixinho (2004), “*Um Novo Paradigma Valorimétrico: O Declínio do Custo Histórico*”, Revista Revisores e Empresas.

Pulido Álvarez (2000), A., *El Fair Value y el Marco Conceptual*, in Jorge Tua Pereda, "El marco conceptual para la información financiera. Análisis y comentarios", AECA, Madrid.

Sheldon, T. J. & Smith, A. D. (2004), *Market Consistent Valuation of Life Assurance Business*, Paper Presented to the Institute of Actuaries.

Smith A.D.& Southall F. (2001), *A Stochastic Asset Model for Fair Values in Pensions and Insurance*.

Smith, M. L. (1982), “The Life Insurance Policy as an Options Package,” *Journal of Risk and Insurance*, 49(4):583–601.

Van Broekhoven H. (2001), *Market Value of Liabilities - Mortality Risk: A Practical Model*.

Vanderhoof, I. T. and E. I. Altman, editors (1998), *The Fair Value of Insurance Liabilities*, Kluwer Academic Publishers. The New York University Salomon Center Series on Financial Markets and Institutions.



Vanderhoof, I. T. and E. I. Altman, editors (2000), *The Fair Value of Insurance Business*, Kluwer Academic Publishers. The New York University Salomon Center Series on Financial Markets and Institutions.

Wilkie, A. D., Owen, M. P. & Waters, H. R.(2004), *Notes On Options, Hedging, Prudential Reserves And Fair Values*, Paper Presented to the Faculty of Actuaries.

Wilkie, A. D., Waters, H. R. e Yang, S. (2003), *Reserving, Pricing And Hedging For Policies With Guaranteed Annuity Options*, Paper Presented to the Faculty of Actuaries.

Willis, Diana (2002), *Financial Assets and Liabilities – Fair Value or Historical Cost?*



## WEBSITES

<a href="http://www.actuary.org">www.actuary.org</a>	American Academy of Actuaries
<a href="http://www.apra.gov.au">www.apra.gov.au</a>	Australian Actuarial Standards Board
<a href="http://www.bis.org">www.bis.org</a>	Bank for International Settlements
<a href="http://www.actuaries.ca">www.actuaries.ca</a>	Canadian Institute of Actuaries
<a href="http://www.cnc-financas.pt">www.cnc-financas.pt</a>	Comissão de Normalização
<a href="http://www.ceiops.org">www.ceiops.org</a>	Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors
<a href="http://www.casact.org">www.casact.org</a>	Casualty Actuarial Society
<a href="http://www.actuaries.org.uk">www.actuaries.org.uk</a>	Faculty and Institute of Actuaries
<a href="http://www.fasb.org">www.fasb.org</a>	Financial Accounting Standards Board
<a href="http://www.fsa.gov.uk">www.fsa.gov.uk</a>	Financial Services Authority
<a href="http://www.iasc.org.uk">www.iasc.org.uk</a>	International Accounting Standards Commission
<a href="http://www.actuaries.asn.au">www.actuaries.asn.au</a>	Institute of Actuaries of Australia
<a href="http://www.iaisweb.org">www.iaisweb.org</a>	International Association of Insurance Supervisors
<a href="http://www.iasb.org">www.iasb.org</a>	International Accounting Standards Board
<a href="http://www.soa.org">www.soa.org</a>	Society of Actuaries
<a href="http://www.actuary.org/asb.htm">www.actuary.org/asb.htm</a>	U.S. Actuarial Standards Board



# ANEXOS



## MORTALIDADE – TABELAS

Tábuas de Mortalidade

Idade	Nº Pessoas Seguras	Entradas Ano	Saídas Ano	Mortalidade Observada	Mortalidade Esperada TV88/90	Mortalidade Média Bruta	Taxa Mortalidade EMV	Taxa Mortalidade EMV 5%	Taxa Mortalidade EMV 95%	TV 88/90	TV 88/90 (qx-6)	TV 88/90 (qx-5)
18	737	436	53	0	0	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00042	0,00015	0,00019
19	1.271	675	134	0	1	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00044	0,00019	0,00021
20	2.009	1.026	204	1	1	0,00041	0,00050	-0,00048	0,00147	0,00047	0,00021	0,00023
21	2.932	1.440	272	1	1	0,00028	0,00034	-0,00033	0,00101	0,00046	0,00023	0,00029
22	4.153	1.906	421	0	2	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00045	0,00029	0,00034
23	5.541	2.490	522	1	3	0,00015	0,00018	-0,00017	0,00053	0,00046	0,00034	0,00042
24	7.422	3.383	736	3	4	0,00034	0,00040	-0,00005	0,00086	0,00050	0,00042	0,00044
25	9.374	4.096	916	1	5	0,00009	0,00011	-0,00010	0,00032	0,00051	0,00044	0,00047
26	11.382	4.789	1.062	4	6	0,00030	0,00035	0,00001	0,00070	0,00054	0,00047	0,00046
27	13.422	5.539	1.181	5	7	0,00032	0,00037	0,00005	0,00070	0,00056	0,00046	0,00045
28	15.302	6.104	1.244	3	8	0,00017	0,00020	-0,00003	0,00042	0,00055	0,00045	0,00046
29	16.976	6.675	1.448	3	10	0,00015	0,00018	-0,00002	0,00038	0,00058	0,00046	0,00050
30	18.953	7.359	1.433	13	12	0,00059	0,00069	0,00031	0,00106	0,00062	0,00050	0,00051
31	20.591	7.479	1.512	11	13	0,00047	0,00053	0,00022	0,00085	0,00064	0,00051	0,00054
32	22.065	7.837	1.664	7	15	0,00028	0,00032	0,00008	0,00055	0,00066	0,00054	0,00056
33	23.008	7.959	1.690	8	17	0,00031	0,00035	0,00011	0,00059	0,00072	0,00056	0,00055
34	23.839	7.927	1.809	8	19	0,00030	0,00034	0,00010	0,00057	0,00082	0,00055	0,00058
35	25.308	8.405	1.893	9	23	0,00032	0,00036	0,00012	0,00059	0,00091	0,00058	0,00062
36	26.709	8.655	1.874	11	25	0,00037	0,00041	0,00017	0,00066	0,00093	0,00062	0,00064
37	28.043	8.612	1.961	17	28	0,00054	0,00061	0,00032	0,00089	0,00100	0,00064	0,00066
38	29.470	8.955	2.107	9	32	0,00027	0,00031	0,00011	0,00050	0,00107	0,00066	0,00072
39	31.099	9.146	2.152	12	36	0,00035	0,00039	0,00017	0,00060	0,00117	0,00072	0,00082
40	32.587	9.384	2.215	15	40	0,00041	0,00046	0,00023	0,00069	0,00124	0,00082	0,00091
41	34.070	9.561	2.323	11	46	0,00029	0,00032	0,00013	0,00051	0,00134	0,00091	0,00093
42	35.638	9.615	2.350	11	53	0,00028	0,00031	0,00013	0,00049	0,00148	0,00093	0,00100
43	36.988	9.653	2.459	30	60	0,00074	0,00081	0,00052	0,00110	0,00162	0,00100	0,00107
44	38.681	9.854	2.601	27	68	0,00064	0,00070	0,00043	0,00096	0,00176	0,00107	0,00117
45	39.888	9.886	2.555	45	77	0,00103	0,00113	0,00080	0,00146	0,00194	0,00117	0,00124
46	40.893	9.852	2.581	50	84	0,00112	0,00122	0,00088	0,00156	0,00205	0,00124	0,00134
47	41.966	10.011	2.691	37	90	0,00081	0,00088	0,00060	0,00117	0,00214	0,00134	0,00148
48	42.700	10.055	2.581	42	99	0,00090	0,00098	0,00069	0,00128	0,00232	0,00148	0,00162
49	43.597	10.028	2.674	58	110	0,00123	0,00133	0,00099	0,00167	0,00253	0,00162	0,00176
50	44.733	10.188	2.777	42	123	0,00087	0,00094	0,00066	0,00122	0,00276	0,00176	0,00194
51	46.470	10.307	2.704	64	139	0,00127	0,00138	0,00104	0,00171	0,00300	0,00194	0,00205
52	47.837	10.411	2.785	89	156	0,00172	0,00186	0,00147	0,00225	0,00326	0,00205	0,00214
53	48.941	10.215	2.725	81	171	0,00154	0,00166	0,00129	0,00202	0,00350	0,00214	0,00232
54	49.944	10.400	2.698	69	182	0,00128	0,00138	0,00106	0,00171	0,00365	0,00232	0,00253
55	50.496	10.508	2.700	89	197	0,00164	0,00176	0,00140	0,00213	0,00390	0,00253	0,00276
56	50.390	10.238	2.800	102	215	0,00189	0,00202	0,00163	0,00242	0,00427	0,00276	0,00300
57	48.730	9.317	2.516	106	226	0,00203	0,00218	0,00176	0,00259	0,00463	0,00300	0,00326
58	47.394	8.727	2.507	132	239	0,00261	0,00279	0,00231	0,00326	0,00504	0,00326	0,00350
59	44.905	8.063	2.473	129	240	0,00270	0,00287	0,00238	0,00337	0,00535	0,00350	0,00365
60	40.873	7.772	3.938	134	234	0,00313	0,00328	0,00272	0,00383	0,00573	0,00365	0,00390
61	38.272	7.055	3.159	117	238	0,00291	0,00306	0,00250	0,00361	0,00622	0,00390	0,00427
62	36.071	6.246	2.713	141	242	0,00373	0,00391	0,00327	0,00455	0,00672	0,00427	0,00463
63	34.351	6.024	2.499	123	173	0,00341	0,00358	0,00295	0,00421	0,00505	0,00463	0,00504
64	32.657	5.577	2.392	121	330	0,00353	0,00371	0,00305	0,00436	0,01011	0,00504	0,00535
65	30.596	5.531	2.647	163	259	0,00509	0,00533	0,00451	0,00614	0,00845	0,00535	0,00573
66	28.540	5.149	2.372	168	264	0,00561	0,00589	0,00500	0,00677	0,00926	0,00573	0,00622
67	26.614	4.729	2.077	138	273	0,00494	0,00519	0,00432	0,00605	0,01025	0,00622	0,00672
68	24.891	4.729	2.080	161	285	0,00614	0,00647	0,00547	0,00746	0,01145	0,00672	0,00705
69	23.019	4.153	1.821	170	291	0,00703	0,00739	0,00628	0,00849	0,01265	0,00705	0,01011
70	20.995	3.830	1.696	188	296	0,00852	0,00895	0,00768	0,01023	0,01408	0,01011	0,00845
71	19.363	3.632	1.628	204	306	0,01002	0,01054	0,00910	0,01197	0,01580	0,00845	0,00926
72	17.674	3.229	1.480	192	313	0,01035	0,01086	0,00934	0,01239	0,01772	0,00926	0,01025
73	16.124	3.091	1.325	153	321	0,00900	0,00949	0,00799	0,01099	0,01993	0,01025	0,01145
74	14.762	2.886	1.344	186	332	0,01197	0,01260	0,01080	0,01440	0,02252	0,01145	0,01265
75	13.251	2.524	1.173	174	338	0,01249	0,01313	0,01119	0,01507	0,02552	0,01265	0,01408
76	12.021	2.329	1.081	194	350	0,01534	0,01614	0,01389	0,01839	0,02908	0,01408	0,01580
77	10.720	2.147	1.011	174	346	0,01541	0,01623	0,01384	0,01862	0,03227	0,01580	0,01772
78	9.621	1.925	990	169	360	0,01675	0,01757	0,01494	0,02019	0,03747	0,01772	0,01993
79	8.305	1.643	925	218	356	0,02516	0,02625	0,02281	0,02969	0,04281	0,01993	0,02252
80	6.813	1.347	770	145	334	0,02042	0,02128	0,01786	0,02471	0,04906	0,02252	0,02552
81	5.601	1.159	701	147	314	0,02521	0,02625	0,02206	0,03043	0,05615	0,02552	0,02908
82	4.499	907	564	131	290	0,02805	0,02912	0,02420	0,03403	0,06449	0,02908	0,03227
83	3.545	764	439	120	246	0,03237	0,03385	0,02790	0,03980	0,06938	0,03227	0,03747
84	2.753	597	331	77	237	0,02668	0,02797	0,02181	0,03413	0,08598	0,03747	0,04281
85	1.934	450	446	89	180	0,04597	0,04602	0,03668	0,05536	0,09310	0,04281	0,04906
86	1.547	373	287	77	161	0,04843	0,04977	0,03894	0,06061	0,10425	0,04906	0,05615
87	1.196	282	243	86	139	0,07075	0,07191	0,05727	0,08655	0,11654	0,05615	0,06449
88	892	223	211	60	117	0,06682	0,06726	0,05083	0,08370	0,13077	0,06449	0,06938
89	653	142	143	45	96	0,06897	0,06891	0,04948	0,08834	0,14634	0,06938	0,08598
90	489	121	117	33	80	0,06721	0,06748	0,04525	0,08972	0,16310	0,08598	0,09310
1.695.096		407.732	120.606	5.654	10.985	0,71244	0,73326	0,57489	0,89163			
						51,47%	EMV = Estimativa de Máxima Verosimilhança					

Tabela 8 – Tabela de Mortalidade

## MORTALIDADE – TABELAS

## Tábuas de Mortalidade

Idade	TV 88/90 ( $q_{i,a}$ )	TV 88/90 ( $q_{i,a}$ ) (Mensal)	TV 88/90 ( $q_{i,a}$ )	TV 88/90 ( $q_{i,a}$ ) (Mensal)
23	0,000343	0,000029	0,000424	0,000035
24	0,000424	0,000035	0,000445	0,000037
25	0,000445	0,000037	0,000465	0,000039
26	0,000465	0,000039	0,000455	0,000038
27	0,000455	0,000038	0,000445	0,000037
28	0,000445	0,000037	0,000456	0,000038
29	0,000456	0,000038	0,000497	0,000041
30	0,000497	0,000041	0,000507	0,000042
31	0,000507	0,000042	0,000538	0,000045
32	0,000538	0,000045	0,000558	0,000047
33	0,000558	0,000047	0,000548	0,000046
34	0,000548	0,000046	0,000579	0,000048
35	0,000579	0,000048	0,000620	0,000052
36	0,000620	0,000052	0,000641	0,000053
37	0,000641	0,000053	0,000662	0,000055
38	0,000662	0,000055	0,000723	0,000060
39	0,000723	0,000060	0,000815	0,000068
40	0,000815	0,000068	0,000908	0,000076
41	0,000908	0,000076	0,000929	0,000077
42	0,000929	0,000077	0,001002	0,000083
43	0,001002	0,000083	0,001074	0,000090
44	0,001074	0,000090	0,001167	0,000097
45	0,001167	0,000097	0,001241	0,000103
46	0,001241	0,000103	0,001345	0,000112
47	0,001345	0,000112	0,001480	0,000123
48	0,001480	0,000123	0,001616	0,000135
49	0,001616	0,000135	0,001763	0,000147
50	0,001763	0,000147	0,001942	0,000162
51	0,001942	0,000162	0,002049	0,000171
52	0,002049	0,000171	0,002136	0,000178
53	0,002136	0,000178	0,002318	0,000193
54	0,002318	0,000193	0,002531	0,000211
55	0,002531	0,000211	0,002757	0,000230
56	0,002757	0,000230	0,002995	0,000250
57	0,002995	0,000250	0,003256	0,000272
58	0,003256	0,000272	0,003499	0,000292
59	0,003499	0,000292	0,003648	0,000305
60	0,003648	0,000305	0,003895	0,000325
61	0,003895	0,000325	0,004273	0,000357
62	0,004273	0,000357	0,004634	0,000387
63	0,004634	0,000387	0,005042	0,000421
64	0,005042	0,000421	0,005349	0,000447
65	0,005349	0,000447	0,005725	0,000478
66	0,005725	0,000478	0,006217	0,000520
67	0,006217	0,000520	0,006718	0,000562
68	0,006718	0,000562	0,005047	0,000422
69	0,005047	0,000422	0,010113	0,000847
70	0,010113	0,000847	0,008452	0,000707

Ilustração 8 – Tabelas de Mortalidade



## MORTALIDADE – GRÁFICOS

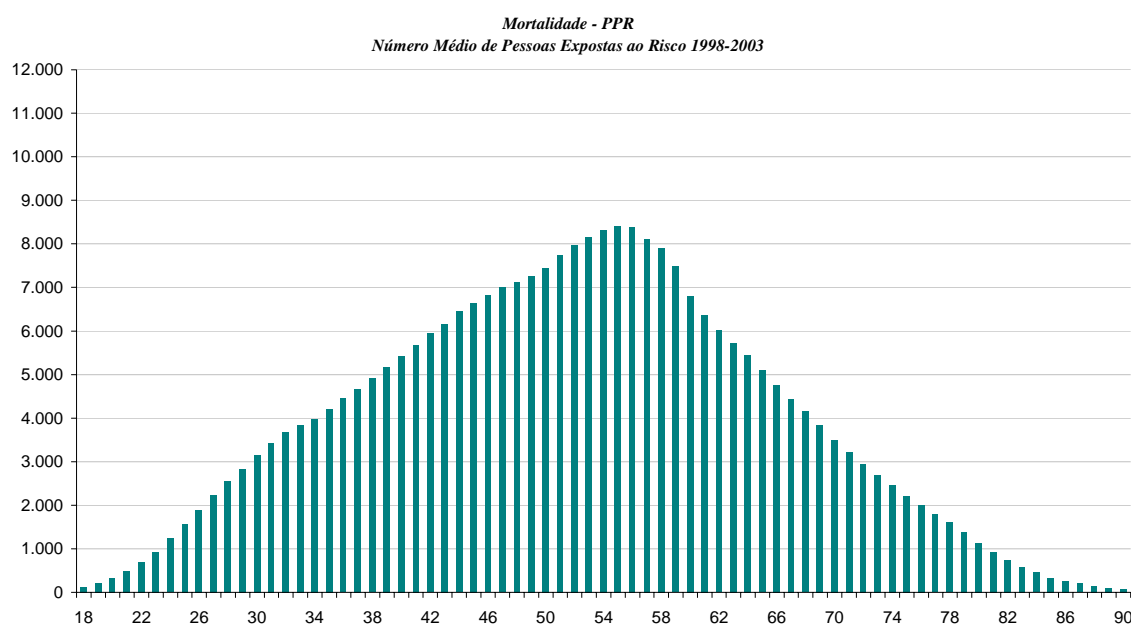


Ilustração 9 – Número Médio de Pessoas Expostas ao Risco Anualmente (1998-2003)

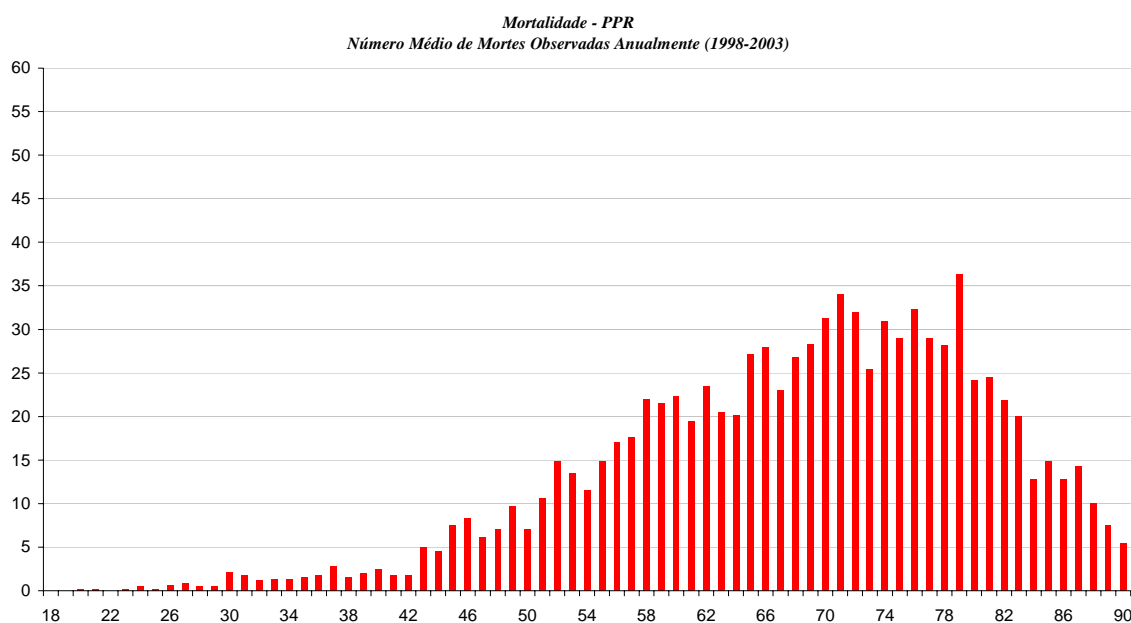


Ilustração 10 – Número Médio de Mortes Observadas Anualmente (1998-2003)



## RISK FREE RATES (BASE)

### Risk Free Rates - Calculos do Fair Value

Swap Market Rate (31Dec2003)

Ano	1Y Forward	Zeros	SWAP	Discount
1	2,32%	2,32%	2,32%	97,73%
2	3,17%	2,75%	2,74%	94,73%
3	3,97%	3,15%	3,14%	91,11%
4	4,45%	3,48%	3,45%	87,22%
5	4,73%	3,73%	3,68%	83,28%
6	5,02%	3,94%	3,88%	79,30%
7	5,23%	4,12%	4,05%	75,36%
8	5,39%	4,28%	4,19%	71,51%
9	5,44%	4,41%	4,30%	67,82%
10	5,52%	4,52%	4,40%	64,27%
11	5,53%	4,61%	4,48%	60,91%
12	5,64%	4,70%	4,55%	57,65%
13	5,61%	4,77%	4,61%	54,59%
14	5,77%	4,84%	4,67%	51,61%
15	5,94%	4,91%	4,72%	48,72%
16	5,69%	4,96%	4,76%	46,09%
17	5,84%	5,01%	4,80%	43,55%
18	5,69%	5,05%	4,83%	41,21%
19	5,80%	5,09%	4,86%	38,95%
20	6,11%	5,14%	4,90%	36,70%
21	5,45%	5,15%	4,91%	34,81%
22	5,74%	5,18%	4,93%	32,92%
23	5,71%	5,20%	4,95%	31,14%
24	5,67%	5,22%	4,97%	29,47%
25	5,85%	5,25%	4,98%	27,84%
26	5,29%	5,25%	4,99%	26,44%
27	5,44%	5,26%	5,00%	25,08%
28	5,31%	5,26%	5,00%	23,81%
29	5,34%	5,26%	5,01%	22,60%
30	5,66%	5,28%	5,01%	21,39%
40	5,38%	5,28%	5,04%	12,78%
50	5,16%	5,25%	5,04%	7,75%

Tabela 9 – Risk Free Rates (+1%) – Cenário I (Base)



## RISK FREE RATES (+ 1%)

### Risk Free Rates - Calculos do Fair Value

Swap Market Rate (31Dec2003) - Cenário IV (+1%)

Ano	1Y Forward	Zeros	SWAP	Discount
1	3,32%	3,32%	3,32%	96,78%
2	4,17%	3,75%	3,74%	92,91%
3	4,97%	4,15%	4,13%	88,51%
4	5,45%	4,48%	4,44%	83,93%
5	5,73%	4,73%	4,67%	79,38%
6	6,02%	4,94%	4,87%	74,87%
7	6,23%	5,12%	5,03%	70,48%
8	6,39%	5,28%	5,17%	66,25%
9	6,44%	5,41%	5,28%	62,24%
10	6,52%	5,52%	5,37%	58,44%
11	6,53%	5,61%	5,45%	54,85%
12	6,64%	5,70%	5,52%	51,44%
13	6,61%	5,77%	5,57%	48,25%
14	6,77%	5,84%	5,63%	45,19%
15	6,94%	5,91%	5,68%	42,26%
16	6,69%	5,96%	5,72%	39,60%
17	6,84%	6,01%	5,76%	37,07%
18	6,69%	6,05%	5,79%	34,74%
19	6,80%	6,09%	5,82%	32,53%
20	7,11%	6,14%	5,85%	30,37%
21	6,45%	6,15%	5,86%	28,53%
22	6,74%	6,18%	5,88%	26,73%
23	6,71%	6,20%	5,90%	25,05%
24	6,67%	6,22%	5,91%	23,48%
25	6,85%	6,25%	5,93%	21,98%
26	6,29%	6,25%	5,94%	20,68%
27	6,44%	6,26%	5,94%	19,43%
28	6,31%	6,26%	5,95%	18,27%
29	6,34%	6,26%	5,95%	17,18%
30	6,66%	6,28%	5,96%	16,11%
40	6,38%	6,28%	5,98%	8,76%
50	6,16%	6,25%	5,99%	4,83%

Tabela 10 – Risk Free Rates (+1%) – Cenário IV



## RISK FREE RATES (- 1%)

### Risk Free Rates - Calculos do Fair Value

Swap Market Rate (31Dec2003) - Cenário V (-1%)

Ano	1Y Forward	Zeros	SWAP	Discount
1	1,32%	1,32%	1,32%	98,69%
2	2,17%	1,75%	1,74%	96,60%
3	2,97%	2,15%	2,14%	93,81%
4	3,45%	2,48%	2,45%	90,68%
5	3,73%	2,73%	2,69%	87,41%
6	4,02%	2,94%	2,90%	84,04%
7	4,23%	3,12%	3,07%	80,63%
8	4,39%	3,28%	3,21%	77,24%
9	4,44%	3,41%	3,33%	73,96%
10	4,52%	3,52%	3,42%	70,76%
11	4,53%	3,61%	3,51%	67,69%
12	4,64%	3,70%	3,58%	64,69%
13	4,61%	3,77%	3,64%	61,84%
14	4,77%	3,84%	3,70%	59,02%
15	4,94%	3,91%	3,76%	56,24%
16	4,69%	3,96%	3,80%	53,72%
17	4,84%	4,01%	3,84%	51,24%
18	4,69%	4,05%	3,88%	48,95%
19	4,80%	4,09%	3,91%	46,71%
20	5,11%	4,14%	3,95%	44,43%
21	4,45%	4,15%	3,96%	42,54%
22	4,74%	4,18%	3,98%	40,62%
23	4,71%	4,20%	4,00%	38,79%
24	4,67%	4,22%	4,02%	37,06%
25	4,85%	4,25%	4,03%	35,34%
26	4,29%	4,25%	4,04%	33,89%
27	4,44%	4,26%	4,05%	32,45%
28	4,31%	4,26%	4,05%	31,11%
29	4,34%	4,26%	4,06%	29,81%
30	4,66%	4,28%	4,07%	28,48%
40	4,38%	4,28%	4,09%	18,72%
50	4,16%	4,25%	4,09%	12,48%

Tabela 11 – Risk Free Rates (-1%) – Cenário IV





## PARTICIPAÇÃO NOS RESULTADOS – FORWARD SWAP RATES (+1 %)

### Taxas de Participação nos Resultados - Cenário IV ( Forward Swap Rate +1%)

		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2015	2020	2025	2030	2040	2050	2051
PDF	TMG	0	1	2	3	4	5	6	11	16	21	26	36	46	47
AR6a	3,25%	0,00%	0,00%	0,00%	0,24%	0,48%	0,72%	0,90%	1,25%	1,42%	1,33%	1,07%	0,97%	0,83%	0,83%
AR6c	4,00%	0,00%	0,00%	0,49%	0,89%	1,13%	1,38%	1,56%	1,90%	2,08%	1,99%	1,73%	1,63%	1,48%	1,49%
AR6d	4,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,17%	0,41%	0,58%	0,93%	1,10%	1,01%	0,76%	0,65%	0,51%	0,52%
AR6f	3,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%	0,39%	0,73%	0,90%	0,82%	0,56%	0,46%	0,31%	0,32%
AR6g	3,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%	0,39%	0,73%	0,90%	0,82%	0,56%	0,46%	0,31%	0,32%
AR6i	3,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%	0,39%	0,73%	0,90%	0,82%	0,56%	0,46%	0,31%	0,32%
AR6j	2,75%	0,00%	0,00%	0,13%	0,48%	0,69%	0,91%	1,06%	1,37%	1,52%	1,44%	1,21%	1,12%	1,00%	1,00%
AR7a	3,25%	0,00%	0,00%	0,00%	0,24%	0,48%	0,72%	0,90%	1,25%	1,42%	1,33%	1,07%	0,97%	0,83%	0,83%
AR7b	3,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%	0,39%	0,73%	0,90%	0,82%	0,56%	0,46%	0,31%	0,32%
AS6a	3,25%	0,00%	0,00%	0,00%	0,24%	0,48%	0,72%	0,90%	1,25%	1,42%	1,33%	1,07%	0,97%	0,83%	0,83%
AS6c	4,00%	0,00%	0,00%	0,49%	0,89%	1,13%	1,38%	1,56%	1,90%	2,08%	1,99%	1,73%	1,63%	1,48%	1,49%
AS6d	4,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,17%	0,41%	0,58%	0,93%	1,10%	1,01%	0,76%	0,65%	0,51%	0,52%
AS6f	3,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%	0,39%	0,73%	0,90%	0,82%	0,56%	0,46%	0,31%	0,32%
AS6g	3,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%	0,39%	0,73%	0,90%	0,82%	0,56%	0,46%	0,31%	0,32%
AS6i	3,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%	0,39%	0,73%	0,90%	0,82%	0,56%	0,46%	0,31%	0,32%
AS6j	2,75%	0,00%	0,00%	0,13%	0,48%	0,69%	0,91%	1,06%	1,37%	1,52%	1,44%	1,21%	1,12%	1,00%	1,00%
AS7a	3,25%	0,00%	0,00%	0,00%	0,24%	0,48%	0,72%	0,90%	1,25%	1,42%	1,33%	1,07%	0,97%	0,83%	0,83%
AS7b	3,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%	0,39%	0,73%	0,90%	0,82%	0,56%	0,46%	0,31%	0,32%
R6a	3,25%	0,00%	0,00%	0,00%	0,24%	0,48%	0,72%	0,90%	1,25%	1,42%	1,33%	1,07%	0,97%	0,83%	0,83%
R6c	4,00%	0,00%	0,00%	0,49%	0,89%	1,13%	1,38%	1,56%	1,90%	2,08%	1,99%	1,73%	1,63%	1,48%	1,49%
R6d	4,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,17%	0,41%	0,58%	0,93%	1,10%	1,01%	0,76%	0,65%	0,51%	0,52%
R6f	3,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%	0,39%	0,73%	0,90%	0,82%	0,56%	0,46%	0,31%	0,32%
R6g	3,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%	0,39%	0,73%	0,90%	0,82%	0,56%	0,46%	0,31%	0,32%
R6i	3,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%	0,39%	0,73%	0,90%	0,82%	0,56%	0,46%	0,31%	0,32%
R6j	2,75%	0,00%	0,00%	0,13%	0,48%	0,69%	0,91%	1,06%	1,37%	1,52%	1,44%	1,21%	1,12%	1,00%	1,00%
R7a	3,25%	0,00%	0,00%	0,00%	0,24%	0,48%	0,72%	0,90%	1,25%	1,42%	1,33%	1,07%	0,97%	0,83%	0,83%
R7b	3,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%	0,39%	0,73%	0,90%	0,82%	0,56%	0,46%	0,31%	0,32%
S6a	3,25%	0,00%	0,00%	0,00%	0,24%	0,48%	0,72%	0,90%	1,25%	1,42%	1,33%	1,07%	0,97%	0,83%	0,83%
S6c	4,00%	0,00%	0,00%	0,49%	0,89%	1,13%	1,38%	1,56%	1,90%	2,08%	1,99%	1,73%	1,63%	1,48%	1,49%
S6d	4,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,17%	0,41%	0,58%	0,93%	1,10%	1,01%	0,76%	0,65%	0,51%	0,52%
S6f	3,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%	0,39%	0,73%	0,90%	0,82%	0,56%	0,46%	0,31%	0,32%
S6g	3,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%	0,39%	0,73%	0,90%	0,82%	0,56%	0,46%	0,31%	0,32%
S6i	3,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%	0,39%	0,73%	0,90%	0,82%	0,56%	0,46%	0,31%	0,32%
S6j	2,75%	0,00%	0,00%	0,13%	0,48%	0,69%	0,91%	1,06%	1,37%	1,52%	1,44%	1,21%	1,12%	1,00%	1,00%
S7a	3,25%	0,00%	0,00%	0,00%	0,24%	0,48%	0,72%	0,90%	1,25%	1,42%	1,33%	1,07%	0,97%	0,83%	0,83%
S7b	3,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%	0,39%	0,73%	0,90%	0,82%	0,56%	0,46%	0,31%	0,32%
AR6b	4,00%	0,00%	0,00%	0,49%	0,89%	1,13%	1,38%	1,56%	1,90%	2,08%	1,99%	1,73%	1,63%	1,48%	1,49%
AR6e	3,25%	0,00%	0,00%	0,00%	0,24%	0,48%	0,72%	0,90%	1,25%	1,42%	1,33%	1,07%	0,97%	0,83%	0,83%
AR6h	3,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%	0,39%	0,73%	0,90%	0,82%	0,56%	0,46%	0,31%	0,32%
AR6k	2,75%	0,00%	0,00%	0,13%	0,48%	0,69%	0,91%	1,06%	1,37%	1,52%	1,44%	1,21%	1,12%	1,00%	1,00%
AS6b	4,00%	0,00%	0,00%	0,49%	0,89%	1,13%	1,38%	1,56%	1,90%	2,08%	1,99%	1,73%	1,63%	1,48%	1,49%
AS6e	3,25%	0,00%	0,00%	0,00%	0,24%	0,48%	0,72%	0,90%	1,25%	1,42%	1,33%	1,07%	0,97%	0,83%	0,83%
AS6h	3,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%	0,39%	0,73%	0,90%	0,82%	0,56%	0,46%	0,31%	0,32%
AS6k	2,75%	0,00%	0,00%	0,13%	0,48%	0,69%	0,91%	1,06%	1,37%	1,52%	1,44%	1,21%	1,12%	1,00%	1,00%
R6b	4,00%	0,00%	0,00%	0,49%	0,89%	1,13%	1,38%	1,56%	1,90%	2,08%	1,99%	1,73%	1,63%	1,48%	1,49%
R6e	3,25%	0,00%	0,00%	0,00%	0,24%	0,48%	0,72%	0,90%	1,25%	1,42%	1,33%	1,07%	0,97%	0,83%	0,83%
R6h	3,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%	0,39%	0,73%	0,90%	0,82%	0,56%	0,46%	0,31%	0,32%
R6k	2,75%	0,00%	0,00%	0,13%	0,48%	0,69%	0,91%	1,06%	1,37%	1,52%	1,44%	1,21%	1,12%	1,00%	1,00%
S6b	4,00%	0,00%	0,00%	0,49%	0,89%	1,13%	1,38%	1,56%	1,90%	2,08%	1,99%	1,73%	1,63%	1,48%	1,49%
S6e	3,25%	0,00%	0,00%	0,00%	0,24%	0,48%	0,72%	0,90%	1,25%	1,42%	1,33%	1,07%	0,97%	0,83%	0,83%
S6h	3,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%	0,39%	0,73%	0,90%	0,82%	0,56%	0,46%	0,31%	0,32%
S6k	2,75%	0,00%	0,00%	0,13%	0,48%	0,69%	0,91%	1,06%	1,37%	1,52%	1,44%	1,21%	1,12%	1,00%	1,00%

Tabela 13 – Taxas de Estimadas para Participação nos Resultados – Cenário IV

### Taxas de Participação nos Resultados - Cenário IV ( Forward Swap Rate -1%)

Tabela 14 – Taxas de Estimadas para Participação nos Resultados – Cenário V



## OUTPUTS – CENÁRIO I

NOTA: As projecções foram realizadas numa base mensal. Por limitação de espaço, apenas se apresentam os *outputs* referentes ao mês de Dezembro de cada ano. Importa salientar que não surgem movimentos de vencimentos em Dezembro porque as pessoas são aconselhadas, no momento da aquisição do seguro, a prolongar por mais um mês o seu contrato, de modo a beneficiarem da Participação nos Resultados atribuída no final de cada ano.

Outputs dos Cash Flows - Cenário I (Base)

Ano	Reservas	Mortes	Vencimentos	Resgates	Expenses	Benefícios Atualizados	Expeses Atualizadas	Responsabilidades Totais Atualizadas
2004	1.267.968.555	826.755	0	4.634.721	7.173.917	5.337.409	7.010.948	12.348.356
2005	1.235.749.664	876.630	0	4.560.015	6.986.679	5.149.956	6.618.252	11.768.208
2006	1.202.297.943	901.529	0	4.515.692	6.804.231	4.935.494	6.199.164	11.134.657
2007	1.147.208.200	935.275	0	4.359.943	6.502.108	4.618.729	5.671.433	10.290.162
2008	1.039.722.121	819.481	0	3.957.540	5.870.021	3.978.361	4.888.625	8.866.985
2009	998.480.980	806.203	0	3.807.616	5.620.415	3.658.758	4.456.988	8.115.746
2010	943.351.498	809.209	0	3.608.847	5.254.624	3.329.391	3.959.818	7.289.209
2011	892.000.270	824.239	0	3.446.152	4.950.641	3.053.547	3.539.960	6.593.507
2012	861.941.501	853.794	0	3.348.324	4.794.997	2.849.828	3.251.912	6.101.740
2013	824.696.284	853.876	0	3.223.820	4.608.002	2.620.896	2.961.745	5.582.641
2014	789.054.964	855.829	0	3.099.431	4.427.480	2.408.970	2.696.578	5.105.548
2015	756.043.693	874.649	0	3.007.693	4.260.310	2.238.328	2.456.242	4.694.570
2016	698.967.129	822.991	0	2.785.393	3.914.706	1.969.794	2.137.013	4.106.808
2017	658.491.205	807.525	0	2.638.259	3.665.042	1.778.359	1.891.517	3.669.875
2018	621.961.151	794.856	0	2.495.813	3.440.885	1.603.136	1.676.317	3.279.453
2019	581.729.737	773.439	0	2.338.813	3.231.937	1.434.546	1.489.714	2.924.260
2020	543.531.516	775.176	0	2.187.504	3.060.999	1.290.227	1.333.044	2.623.271
2021	504.510.775	731.791	0	2.037.965	2.901.256	1.141.290	1.195.475	2.336.764
2022	464.851.775	681.281	0	1.873.792	2.687.742	995.115	1.046.785	2.041.900
2023	431.851.987	652.576	0	1.751.755	2.523.209	882.466	926.098	1.808.564
2024	392.235.809	603.048	0	1.595.308	2.335.140	765.159	812.768	1.577.927
2025	358.062.470	572.552	0	1.471.265	2.158.107	672.761	710.382	1.383.144
2026	307.844.846	481.184	0	1.285.051	1.826.073	549.963	568.595	1.118.558
2027	282.604.651	459.837	0	1.187.177	1.651.020	485.308	486.489	971.797
2028	250.246.719	402.548	0	1.050.433	1.457.399	404.475	405.704	810.179
2029	227.556.571	381.564	0	955.276	1.337.076	353.450	353.513	706.963
2030	211.617.270	384.520	0	887.705	1.259.588	319.024	315.855	634.879
2031	182.545.340	325.349	0	768.444	1.088.819	260.438	259.254	519.692
2032	166.019.204	304.199	0	703.871	1.003.666	227.855	226.859	454.714
2033	143.008.163	252.123	0	611.386	866.931	184.716	185.448	370.164
2034	129.489.728	237.853	0	553.546	799.566	160.909	162.569	323.478
2035	115.160.267	218.215	0	492.421	723.878	137.314	139.873	277.187
2036	94.924.740	177.434	0	405.768	583.592	107.079	107.151	214.230
2037	83.405.844	167.320	0	356.515	502.728	91.375	87.693	179.069
2038	70.431.284	147.798	0	301.196	416.839	74.396	69.068	143.465
2039	63.063.710	137.641	0	269.812	385.045	64.119	60.593	124.713
2040	56.323.930	128.618	0	241.237	354.821	55.267	53.021	108.288
2041	52.854.927	131.423	0	226.392	334.437	50.761	47.445	98.206
2042	46.345.571	114.559	0	198.525	292.342	42.159	39.366	81.525
2043	39.450.411	98.838	0	168.989	246.868	34.225	31.547	65.772
2044	32.520.443	76.633	0	139.304	203.242	26.253	24.709	50.962
2045	27.237.723	63.555	0	116.675	179.118	20.845	20.717	41.562
2046	24.495.777	63.287	0	104.930	163.550	18.508	17.995	36.503
2047	21.424.033	60.525	0	91.772	151.497	15.939	15.856	31.795
2048	17.840.833	55.221	0	76.423	134.957	13.105	13.435	26.541
2049	15.006.642	51.506	0	64.282	112.831	10.964	10.684	21.648
2050	10.248.843	36.725	0	43.902	82.255	7.261	7.408	14.669
2051	4.460.992	17.154	0	19.109	35.347	3.106	3.027	6.133
2052	1.090.852	4.633	0	4.673	8.202	758	668	1.426

Tabela 15 – Cash Flows do Cenário I (Base)





## OUTPUTS – CENÁRIO II

### Outputs dos Cash Flows - Cenário II

Ano	Reservas	Mortes	Vencimentos	Resgates	Expenses	Benefícios Actualizados	Expeses Actualizadas	Responsabilidades Totais Actualizadas
2004	1.266.918.151	929.761	0	4.630.353	7.168.268	5.433.805	7.005.427	12.439.232
2005	1.233.636.269	964.907	0	4.551.201	6.975.148	5.225.229	6.607.330	11.832.559
2006	1.199.287.013	993.005	0	4.503.095	6.787.890	5.007.358	6.184.275	11.191.633
2007	1.143.183.395	1.040.705	0	4.343.040	6.480.599	4.695.946	5.652.672	10.348.619
2008	1.035.716.047	894.586	0	3.940.747	5.849.886	4.026.924	4.871.855	8.898.779
2009	993.920.580	903.593	0	3.788.497	5.598.071	3.720.826	4.439.269	8.160.096
2010	938.288.218	885.670	0	3.587.597	5.230.382	3.370.997	3.941.549	7.312.547
2011	886.334.105	912.870	0	3.422.297	4.923.121	3.099.865	3.520.281	6.620.146
2012	855.613.671	942.700	0	3.321.643	4.764.103	2.892.028	3.230.960	6.122.988
2013	818.015.707	936.649	0	3.195.620	4.575.093	2.655.973	2.940.593	5.596.566
2014	781.995.666	945.247	0	3.069.605	4.392.262	2.445.265	2.675.128	5.120.393
2015	748.463.226	965.310	0	2.975.570	4.222.051	2.272.078	2.434.184	4.706.262
2016	691.599.308	907.215	0	2.754.168	3.879.559	1.998.726	2.117.827	4.116.553
2017	651.054.049	884.807	0	2.606.707	3.630.819	1.801.959	1.873.854	3.675.814
2018	614.435.500	873.358	0	2.463.877	3.407.709	1.625.822	1.660.154	3.285.976
2019	574.152.712	856.658	0	2.306.648	3.196.984	1.458.079	1.473.603	2.931.681
2020	535.777.275	848.064	0	2.154.576	3.022.555	1.307.629	1.316.302	2.623.931
2021	497.027.808	811.241	0	2.006.178	2.861.948	1.160.929	1.179.278	2.340.207
2022	457.804.293	748.408	0	1.843.879	2.650.576	1.009.609	1.032.310	2.041.919
2023	424.982.038	720.520	0	1.722.568	2.486.331	896.691	912.563	1.809.254
2024	385.821.691	660.932	0	1.568.053	2.299.191	775.820	800.255	1.576.075
2025	351.849.437	632.496	0	1.444.815	2.121.864	683.787	698.452	1.382.239
2026	302.588.343	528.605	0	1.262.617	1.796.726	557.744	559.457	1.117.201
2027	277.521.730	505.036	0	1.165.460	1.623.903	492.227	478.498	970.726
2028	245.779.350	440.130	0	1.031.352	1.434.076	409.625	399.212	808.837
2029	223.280.315	418.148	0	937.012	1.314.285	358.294	347.487	705.781
2030	207.276.834	418.096	0	869.168	1.235.543	322.795	309.826	632.621
2031	178.821.660	358.937	0	752.534	1.068.218	264.647	254.349	518.996
2032	162.533.796	330.778	0	688.963	983.955	230.493	222.404	452.897
2033	140.099.682	276.843	0	598.930	850.734	187.340	181.983	369.323
2034	126.728.830	261.656	0	541.722	783.636	163.344	159.330	322.675
2035	112.619.218	237.754	0	481.538	708.693	138.987	136.938	275.925
2036	92.855.294	192.558	0	396.906	571.798	108.229	104.985	213.214
2037	81.440.426	182.383	0	348.098	491.866	92.534	85.799	178.333
2038	68.695.687	159.843	0	293.763	407.588	75.161	67.536	142.696
2039	61.443.990	149.046	0	262.875	375.904	64.823	59.155	123.977
2040	54.809.321	138.682	0	234.750	345.767	55.802	51.668	107.469
2041	51.302.016	141.281	0	219.740	325.082	51.216	46.118	97.334
2042	44.974.672	125.671	0	192.653	284.099	42.865	38.256	81.121
2043	38.264.921	107.508	0	163.911	239.985	34.684	30.667	65.351
2044	31.593.495	84.199	0	135.334	198.012	26.690	24.073	50.763
2045	26.465.528	70.376	0	113.367	174.423	21.251	20.174	41.425
2046	23.727.149	69.739	0	101.637	158.775	18.856	17.469	36.325
2047	20.689.447	66.582	0	88.625	146.501	16.244	15.333	31.577
2048	17.169.559	60.927	0	73.547	129.973	13.387	12.939	26.327
2049	14.378.132	56.650	0	61.590	108.215	11.196	10.247	21.443
2050	9.797.083	40.263	0	41.967	78.646	7.405	7.083	14.488
2051	4.250.543	18.687	0	18.208	33.698	3.160	2.886	6.046
2052	1.033.968	5.116	0	4.429	7.794	777	635	1.412

Tabela 16 – Cash Flows do Cenário II



## OUTPUTS – CENÁRIO III

### Outputs dos Cash Flows - Cenário III

Ano	Reservas	Mortes	Vencimentos	Resgates	Expenses	Benefícios Actualizados	Expeses Actualizadas	Responsabilidades Totais Actualizadas
2004	1.267.968.555	826.755	0	4.634.721	7.263.944	5.337.409	7.098.929	12.436.338
2005	1.235.749.664	876.630	0	4.560.015	7.075.404	5.149.956	6.702.299	11.852.255
2006	1.202.297.943	901.529	0	4.515.692	6.891.524	4.935.494	6.278.694	11.214.188
2007	1.147.208.200	935.275	0	4.359.943	6.586.476	4.618.729	5.745.023	10.363.752
2008	1.039.722.121	819.481	0	3.957.540	5.948.136	3.978.361	4.953.680	8.932.040
2009	998.480.980	806.203	0	3.807.616	5.696.230	3.658.758	4.517.109	8.175.867
2010	943.351.498	809.209	0	3.608.847	5.327.619	3.329.391	4.014.826	7.344.217
2011	892.000.270	824.239	0	3.446.152	5.017.898	3.053.547	3.588.052	6.641.599
2012	861.941.501	853.794	0	3.348.324	4.860.951	2.849.828	3.296.641	6.146.469
2013	824.696.284	853.876	0	3.223.820	4.672.645	2.620.896	3.003.294	5.624.190
2014	789.054.964	855.829	0	3.099.431	4.490.571	2.408.970	2.735.004	5.143.974
2015	756.043.693	874.649	0	3.007.693	4.321.959	2.238.328	2.491.785	4.730.113
2016	698.967.129	822.991	0	2.785.393	3.973.922	1.969.794	2.169.339	4.139.133
2017	658.491.205	807.525	0	2.638.259	3.721.601	1.778.359	1.920.707	3.699.065
2018	621.961.151	794.856	0	2.495.813	3.495.263	1.603.136	1.702.809	3.305.945
2019	581.729.737	773.439	0	2.338.813	3.283.325	1.434.546	1.513.400	2.947.946
2020	543.531.516	775.176	0	2.187.504	3.107.946	1.290.227	1.353.489	2.643.716
2021	504.510.775	731.791	0	2.037.965	2.946.765	1.141.290	1.214.227	2.355.516
2022	464.851.775	681.281	0	1.873.792	2.731.533	995.115	1.063.840	2.058.955
2023	431.851.987	652.576	0	1.751.755	2.565.534	882.466	941.633	1.824.099
2024	392.235.809	603.048	0	1.595.308	2.375.638	765.159	826.863	1.592.022
2025	358.062.470	572.552	0	1.471.265	2.196.300	672.761	722.954	1.395.716
2026	307.844.846	481.184	0	1.285.051	1.860.095	549.963	579.189	1.129.152
2027	282.604.651	459.837	0	1.187.177	1.683.230	485.308	495.980	981.288
2028	250.246.719	402.548	0	1.050.433	1.487.193	404.475	413.998	818.473
2029	227.556.571	381.564	0	955.276	1.364.698	353.450	360.816	714.266
2030	211.617.270	384.520	0	887.705	1.285.604	319.024	322.379	641.403
2031	182.545.340	325.349	0	768.444	1.111.322	260.438	264.612	525.050
2032	166.019.204	304.199	0	703.871	1.025.054	227.855	231.694	459.549
2033	143.008.163	252.123	0	611.386	886.668	184.716	189.670	374.386
2034	129.489.728	237.853	0	553.546	818.166	160.909	166.351	327.260
2035	115.160.267	218.215	0	492.421	741.212	137.314	143.222	280.536
2036	94.924.740	177.434	0	405.768	598.607	107.079	109.907	216.986
2037	83.405.844	167.320	0	356.515	515.148	91.375	89.860	181.235
2038	70.431.284	147.798	0	301.196	425.273	74.396	70.466	144.862
2039	63.063.710	137.641	0	269.812	392.896	64.119	61.829	125.948
2040	56.323.930	128.618	0	241.237	362.145	55.267	54.115	109.382
2041	52.854.927	131.423	0	226.392	341.387	50.761	48.431	99.192
2042	46.345.571	114.559	0	198.525	298.689	42.159	40.220	82.379
2043	39.450.411	98.838	0	168.989	252.451	34.225	32.260	66.485
2044	32.520.443	76.633	0	139.304	208.070	26.253	25.296	51.549
2045	27.237.723	63.555	0	116.675	183.471	20.845	21.220	42.065
2046	24.495.777	63.287	0	104.930	167.236	18.508	18.400	36.908
2047	21.424.033	60.525	0	91.772	154.859	15.939	16.208	32.147
2048	17.840.833	55.221	0	76.423	137.997	13.105	13.738	26.843
2049	15.006.642	51.506	0	64.282	115.519	10.964	10.938	21.902
2050	10.248.843	36.725	0	43.902	84.424	7.261	7.603	14.864
2051	4.460.992	17.154	0	19.109	36.501	3.106	3.126	6.232
2052	1.090.852	4.633	0	4.673	8.444	758	688	1.446

Tabela 17 – Cash Flows do Cenário III



## OUTPUTS – CENÁRIO IV

### Outputs dos Cash Flows - Cenário IV

Ano	Reservas	Mortes	Vencimentos	Resgates	Expenses	Benefícios Actualizados	Expeses Actualizadas	Responsabilidades Totais Actualizadas
2004	1.266.918.151	929.761	0	4.630.353	7.168.268	5.381.215	6.937.627	12.318.842
2005	1.233.636.269	964.907	0	4.551.201	6.975.148	5.124.982	6.480.567	11.605.550
2006	1.200.218.836	993.839	0	4.506.590	6.788.666	4.868.337	6.008.533	10.876.870
2007	1.146.164.397	1.043.691	0	4.354.505	6.486.263	4.530.845	5.444.088	9.974.933
2008	1.040.945.276	899.711	0	3.960.891	5.861.845	3.858.354	4.653.142	8.511.497
2009	1.003.421.708	913.036	0	3.825.105	5.629.064	3.547.564	4.214.621	7.762.184
2010	952.916.096	900.598	0	3.644.298	5.286.389	3.203.311	3.725.927	6.929.238
2011	906.009.314	934.339	0	3.498.958	5.004.349	2.937.000	3.315.314	6.252.314
2012	880.779.133	972.101	0	3.420.053	4.873.648	2.733.811	3.033.508	5.767.319
2013	848.397.647	973.508	0	3.314.958	4.712.433	2.505.999	2.753.747	5.259.747
2014	817.169.433	990.309	0	3.208.552	4.555.505	2.303.222	2.498.854	4.802.076
2015	788.158.613	1.018.734	0	3.134.301	4.411.442	2.136.249	2.269.169	4.405.417
2016	734.067.121	966.007	0	2.924.486	4.084.495	1.877.052	1.970.652	3.847.703
2017	696.940.868	950.936	0	2.791.415	3.854.246	1.691.035	1.741.597	3.432.631
2018	663.388.374	947.512	0	2.661.102	3.647.819	1.524.836	1.541.402	3.066.238
2019	624.912.636	936.254	0	2.511.434	3.449.447	1.365.446	1.366.143	2.731.590
2020	587.655.097	932.952	0	2.363.950	3.287.418	1.222.110	1.218.594	2.440.704
2021	549.187.878	898.153	0	2.217.559	3.136.828	1.082.542	1.089.878	2.172.420
2022	510.067.937	835.549	0	2.055.253	2.928.464	940.450	952.703	1.893.153
2023	477.404.814	811.146	0	1.936.022	2.769.083	834.378	841.034	1.675.412
2024	436.374.682	749.292	0	1.774.446	2.576.376	720.066	735.085	1.455.151
2025	400.950.419	721.456	0	1.647.088	2.395.723	633.122	640.387	1.273.509
2026	347.652.317	608.295	0	1.451.028	2.043.952	515.831	511.981	1.027.812
2027	321.605.321	586.776	0	1.350.862	1.862.252	454.988	437.287	892.275
2028	287.337.407	516.469	0	1.206.006	1.658.230	378.537	364.418	742.955
2029	262.623.960	493.876	0	1.102.363	1.527.756	330.039	315.879	645.919
2030	245.398.221	496.791	0	1.029.255	1.445.282	296.446	280.757	577.204
2031	212.838.860	428.679	0	895.789	1.255.086	242.006	229.328	471.334
2032	194.573.441	397.132	0	824.776	1.161.915	209.951	199.643	409.593
2033	169.132.081	335.742	0	723.050	1.012.493	170.557	163.099	333.656
2034	153.773.861	319.049	0	657.334	936.509	148.087	142.039	290.126
2035	137.169.285	290.611	0	586.512	849.634	125.237	121.312	246.549
2036	113.851.371	237.224	0	486.656	689.122	97.286	92.614	189.900
2037	100.557.040	226.500	0	429.808	596.328	83.010	75.424	158.434
2038	85.393.706	200.423	0	365.173	496.980	67.313	59.147	126.461
2039	76.730.436	187.683	0	328.277	460.504	57.771	51.562	109.332
2040	68.764.980	175.384	0	294.521	425.472	49.490	44.811	94.301
2041	64.728.953	179.592	0	277.250	401.978	45.249	39.815	85.065
2042	57.083.682	160.527	0	244.523	353.055	37.723	32.881	70.604
2043	48.897.069	138.496	0	209.455	300.039	30.463	26.268	56.732
2044	40.528.910	108.815	0	173.609	248.164	23.302	20.476	43.778
2045	33.996.045	91.015	0	145.625	219.092	18.400	17.035	35.435
2046	30.595.170	90.605	0	131.057	200.061	16.241	14.658	30.899
2047	26.639.418	86.209	0	114.112	185.051	13.830	12.776	26.606
2048	22.087.235	78.777	0	94.613	164.370	11.279	10.693	21.972
2049	18.610.033	73.825	0	79.718	137.487	9.411	8.427	17.838
2050	12.475.470	51.316	0	53.440	98.724	6.049	5.701	11.750
2051	5.442.361	23.979	0	23.313	42.350	2.573	2.304	4.876
2052	1.344.577	6.726	0	5.760	9.910	640	508	1.148

Tabela 18 – Cash Flows do Cenário IV



## OUTPUTS – CENÁRIO V

### Outputs dos Cash Flows - Cenário V

Ano	Reservas	Mortes	Vencimentos	Resgates	Expenses	Benefícios Actualizados	Expeses Actualizadas	Responsabilidades Totais Actualizadas
2004	1.266.918.151	929.761	0	4.630.353	7.168.268	5.487.433	7.074.566	12.561.998
2005	1.233.636.269	964.907	0	4.551.201	6.975.148	5.328.446	6.737.849	12.066.295
2006	1.199.287.013	993.005	0	4.503.095	6.787.890	5.155.860	6.367.681	11.523.541
2007	1.143.116.102	1.040.635	0	4.342.780	6.480.599	4.881.652	5.876.574	10.758.226
2008	1.035.262.693	894.053	0	3.938.964	5.849.886	4.224.762	5.113.653	9.338.415
2009	992.715.855	902.207	0	3.783.793	5.597.535	3.937.924	4.703.942	8.641.866
2010	936.047.314	883.101	0	3.578.868	5.228.509	3.597.485	4.215.512	7.812.997
2011	882.918.415	908.861	0	3.408.989	4.919.697	3.334.908	3.799.747	7.134.654
2012	850.894.447	936.673	0	3.303.199	4.758.305	3.135.604	3.519.012	6.654.617
2013	811.976.698	928.289	0	3.171.938	4.566.518	2.901.327	3.231.275	6.132.601
2014	774.720.685	934.125	0	3.040.878	4.381.010	2.690.807	2.965.645	5.656.452
2015	740.006.093	951.997	0	2.941.724	4.207.365	2.518.918	2.721.820	5.240.739
2016	682.404.529	891.672	0	2.716.941	3.862.181	2.231.513	2.388.315	4.619.828
2017	640.510.653	865.706	0	2.563.945	3.609.330	2.024.219	2.130.268	4.154.487
2018	601.971.017	849.516	0	2.413.306	3.377.461	1.835.164	1.899.642	3.734.806
2019	561.197.592	832.104	0	2.254.141	3.164.311	1.658.037	1.699.977	3.358.014
2020	522.921.519	824.508	0	2.102.568	2.987.938	1.499.899	1.531.086	3.030.985
2021	484.850.973	790.664	0	1.956.437	2.826.247	1.344.635	1.383.375	2.728.011
2022	445.222.706	726.735	0	1.792.459	2.613.241	1.176.607	1.220.533	2.397.141
2023	411.154.780	695.529	0	1.665.589	2.441.000	1.049.141	1.084.635	2.133.776
2024	372.571.406	636.154	0	1.513.332	2.255.794	914.404	959.629	1.874.033
2025	339.531.524	610.384	0	1.393.832	2.080.698	814.031	845.094	1.659.125
2026	291.529.290	508.736	0	1.216.272	1.762.348	669.085	683.568	1.352.652
2027	266.480.499	483.629	0	1.119.015	1.589.926	593.870	589.157	1.183.028
2028	234.829.362	417.852	0	985.320	1.400.021	495.905	494.792	990.697
2029	213.007.871	396.088	0	893.885	1.282.311	437.150	434.554	871.704
2030	197.680.387	396.761	0	828.958	1.204.755	397.732	390.929	788.661
2031	170.825.782	341.539	0	719.162	1.044.425	329.948	324.885	654.833
2032	155.163.022	314.855	0	658.039	962.079	290.041	286.816	576.857
2033	133.271.398	261.702	0	569.780	829.999	236.835	236.413	473.248
2034	120.399.555	246.736	0	514.705	764.432	208.125	208.942	417.066
2035	107.243.907	225.494	0	458.583	692.589	179.400	181.632	361.032
2036	88.216.364	182.105	0	377.107	558.202	140.688	140.434	281.122
2037	77.195.457	171.860	0	329.987	479.951	121.101	115.817	236.918
2038	65.033.253	149.458	0	278.113	398.644	98.948	92.254	191.202
2039	58.276.290	139.916	0	249.334	367.664	86.372	81.582	167.954
2040	52.014.594	130.410	0	222.782	338.201	75.131	71.942	147.074
2041	48.657.442	132.873	0	208.414	318.050	69.585	64.847	134.432
2042	42.633.121	118.276	0	182.623	278.047	58.791	54.326	113.117
2043	36.246.568	100.947	0	155.265	234.755	47.961	43.945	91.906
2044	29.926.078	79.024	0	128.191	193.919	37.258	34.867	72.125
2045	25.175.070	66.401	0	107.840	170.882	30.091	29.511	59.601
2046	22.546.529	65.595	0	96.580	155.629	26.899	25.813	52.712
2047	19.900.815	63.749	0	85.247	143.825	23.734	22.910	46.644
2048	16.587.353	58.619	0	71.053	127.693	19.836	19.533	39.370
2049	13.863.151	54.328	0	59.384	106.230	16.704	15.605	32.308
2050	9.582.230	39.342	0	41.046	78.028	11.339	11.006	22.345
2051	4.138.294	18.145	0	17.727	33.454	4.858	4.531	9.389
2052	998.431	4.877	0	4.277	7.703	1.190	1.002	2.192

Tabela 19 – Cash Flows do Cenário IV



## PROGRAMA PARA PROJECTAR E ACTUALIZAR *CASH FLOWS*

```
'Definição da Função Máximo
Function maximo(a, b)
    If a <= b Then
        maximo = b
    Else
        maximo = a
    End If
End Function
'Definição da Função Mínimo
Function minimo(a, b)
    If a <= b Then
        minimo = a
    Else
        minimo = b
    End If
End Function
'Cálculo de Cash Flows
Sub Calcula_Provisões()

'Definição de variáveis de ciclo
Dim i, modelpoint, plano, Mes, idade, AnoRef
Dim AnoActual, MesActual, linhaproduct, resposta, textresp

'Definição de variáveis existentes no sistema
Dim idadeinf, AnoEmi, MesEmi, ProvisaoIni, anosatevenc, numanos,
unitsinic, PremiumMode

'Definição de variáveis calculadas
Dim idadeini, Provisão, NumeroApolices, NMortes, NResgates,
NVencimentos
Dim IndMortes, Resgates, Vencimentos, ProvisaoExistente
Dim Comissões, DManutenção, DAquisição, Expenses, ExpensesAct,
ExpensesActAcum
Dim Premios, IndMorteAcum, ResgatesAcum, VencAcum
Dim UnitsExist, UnitsMortes, UnitsResgates, UnitsVencimentos
Dim AnoVenc, MesVenc
Dim Beneficios, BeneficioActualizado, BenActAcum

'Definição de variáveis de Resultados
Dim IndMortesBen(), ResgatesBen(), VencimentosBen(), Reservas(),
SaldoExistente
Dim ComissõesExp(), DManutençãoExp(), DAquisiçãoExp(), DExpenses(),
DExpensesAct()
Dim UnitsMes(), Premiosmes(), BeneficiosActualizados()
Dim NApolices()

'Definição de variáveis relativas às taxas
Dim TaxacomPAB, ExcessRate
Dim DFSwapAno, DFSwapAnoSeg, DFSwapAcum, SpotAnoSeg, SpotAno,
ZeroCupon
Dim DFForwardAno, DFForwardAnoSeg, DFSpotAno, DFSpotAnoSeg, DFSpot, DF
Dim TaxaCap
Dim TaxaInflação

Dim PrMorte As New Collection
Dim PrResgate As New Collection
Dim PrSurvival As New Collection
```



```

Dim TMGs As New Collection
Dim Encour As New Collection
Dim TaxasSwap As New Collection
'Cálculos com ou sem PAB ?
resposta = MsgBox("Calcular com PAB?", vbYesNo)
If resposta = 6 Then
textresp = "com"
ElseIf resposta = 7 Then
textresp = "sem"
End If

'Definição das Variáveis para o Output
ReDim IndMortesBen(50 * 12), ResgatesBen(50 * 12), VencimentosBen(50 *
12), Reservas(50 * 12)
ReDim UnitsMes(50 * 12), Premiosmes(50 * 12),
BeneficiosActualizados(50 * 12)
ReDim ComissõesExp(50 * 12), DManutençãoExp(50 * 12), DAquisiçãoExp(50
* 12), DExpenses(50 * 12), DExpensesAct(50 * 12)
ReDim NApolicies(50 * 12)
ThisWorkbook.Worksheets("INFppr").Range("A5:BN2747").Select

'Ano de Referência
AnoRef = 2004
'AnoRef = 2005

'Lê Probabilidades Mortes
For i = 2 To Range("Deaths").Rows.Count
PrMorte.Add Item:=Range("Deaths").Cells(i, 9),
key:=CStr(Range("Deaths").Cells(i, 1))
Next i

'Lê Taxas de Resgate
For i = 1 To Range("Lapses").Rows.Count
PrResgate.Add Item:=Range("Lapses").Cells(i, 3),
key:=CStr(Range("Lapses").Cells(i, 1))
Next i

'Calcula Survival Factor
For i = 1 To Range("Survival").Rows.Count
PrSurvival.Add Item:=Range("Survival").Cells(i, 3),
key:=CStr(Range("Survival").Cells(i, 1))
Next i

'Lê Taxas Mínimas Garantidas
For i = 1 To Range("TMG").Rows.Count
TMGs.Add Item:=Range("TMG").Cells(i, 2),
key:=CStr(Range("TMG").Cells(i, 1))
Next i

'Lê Encours
For i = 1 To Range("Encour").Rows.Count
Encour.Add Item:=Range("Encour").Cells(i, 2),
key:=CStr(Range("Encour").Cells(i, 1))
Next i

'Lê Taxas Swap
For i = 1 To Range("SWAPS").Rows.Count
TaxasSwap.Add Item:=Range("SWAPS").Cells(i, 2),
key:=CStr(Range("SWAPS").Cells(i, 1))
Next i

```



```

For i = Range("SWAPS").Rows.Count + 1 To 100
TaxasSwap.Add Item:=Range("SWAPS").Cells(Range("SWAPS").Rows.Count,
2), key:=CStr(Range("SWAPS").Cells(Range("SWAPS").Rows.Count, 1) + i -
Range("SWAPS").Rows.Count)
Next i

Close
Open ActiveWorkbook.Path & "\Resultados\OutputInf" & textresp &
"PAB_FairValue.txt" For Output As #1

'Inicia ciclo das apólices
  For modelpoint = 2 To Selection.Rows.Count

'Abastece valores das apólices e inicializa variáveis
  'Calcula idade no inicio do contrato
  idadeinf = Selection.Cells(modelpoint, 6)
  AnoEmi = Selection.Cells(modelpoint, 3)
  MesEmi = Selection.Cells(modelpoint, 2)
  idadeini = idadeinf + AnoRef - AnoEmi

  'Cálculo das Unidade Existentes
  unitsinic = Selection.Cells(modelpoint, 24)
  UnitsExist = unitsinic
  NumeroApolices = Selection.Cells(modelpoint, 22)
  NMortes = 0
  NResgates = 0
  NVencimentos = 0

'Calculo da Provisão Existente
  ProvisaoIni = Selection.Cells(modelpoint, 26)
  ProvisaoExistente = ProvisaoIni
  IndMortes = 0
  IndMorteAcum = 0
  Resgates = 0
  ResgatesAcum = 0
  Vencimentos = 0
  VencAcum = 0
  Comissões = 0
  DManutenção = 0
  DAquisição = 0
  DFSwapAcum = 0
  SpotAno = 0
  SpotAnoSeg = 0
  plano = Selection.Cells(modelpoint, 4)

  'Cálculo do número de anos, duração, dos contratos
  numanos = minimo(Selection.Cells(modelpoint, 61) - (AnoRef -
AnoEmi) + 1, 118 - idadeini)
  PremiumMode = Selection.Cells(modelpoint, "Q")

  'Cálculo do Ano do Termo dos contratos
  anosatevenc = Selection.Cells(modelpoint, 61)
  AnoVenc = AnoEmi + anosatevenc
  MesVenc = Selection.Cells(modelpoint, 2) - 1

'Identificação do Plano - das Taxas Minimas Garantidas + Encour
  For i = 1 To Range("TMG").Rows.Count
    If plano = Range("TMG").Cells(i, 1) Then
      linhaproduct = i
      Exit For
    
```



```

End If
Next i

'Inicialização das variáveis das taxas
DFForwardAno = 1
DFForwardAnoSeg = 1
DFSspotAno = 1
DFSspotAnoSeg = 1
DFSspot = 1
SpotAno = 1
SpotAnoSeg = 1
TaxaInflacção = 1

'Calculo dos momentos, meses, de projecção
For Mes = 1 To minimo(50 * 12, numanos * 12)
idade = maximo(16, idadeini + Int((12 - MesEmi + Mes) / 12))
AnoActual = AnoRef + Int((Mes - 1) / 12)
MesActual = (Mes - 1) Mod 12 + 1

'Calculo das taxas de actualização, Inflacção e de Participação nos
Resultados
If AnoActual - AnoRef = 0 Then
DFForwardAno = 1
Else
DFForwardAno = 1 / (1 + TaxasSwap(CStr(AnoActual - 1)))
End If

DFForwardAnoSeg = 1 / (1 + TaxasSwap(CStr(AnoActual)))
Select Case MesActual
Case 1
DFSspotAno = DFSspotAno * DFForwardAno
End Select

DFSspotAnoSeg = DFSspotAno * DFForwardAnoSeg

If AnoActual - AnoRef = 0 Then
SpotAno = 0.02124
Else
SpotAno = (1 / DFSspotAno) ^ (1 / (AnoActual - AnoRef)) - 1
End If
SpotAnoSeg = (1 / DFSspotAnoSeg) ^ (1 / (AnoActual - AnoRef + 1)) -
1
ZeroCupon = SpotAno + (SpotAnoSeg - SpotAno) * MesActual / 12
DF = (1 + ZeroCupon) ^ -(Mes / 12)

TaxaInflacção = (1 + 0.03) ^ (Mes / 12)

TaxacomPAB = Worksheets("PAB Rates").Range("A4").Cells(linhaprod,
AnoActual - AnoRef + 3).Value
ExcessRate = Worksheets("Excess
Rates").Range("A4").Cells(linhaprod, AnoActual - AnoRef + 3).Value

'Calcula Cash Flows
Select Case MesActual
Case 12
'Cálculos com PAB
If resposta = 6 Then
ProvisaoExistente = ProvisaoExistente * (1 +
TMGs.Item(plano)) ^ (1 / 12) + ProvisaoExistente * ExcessRate
TaxaCap = TaxacomPAB
'Cálculos sem PAB

```





```

        ElseIf resposta = 7 Then
            ProvisaoExistente = ProvisaoExistente * (1 +
TMGs.Item(plano)) ^ (1 / 12)
        End If
    Case Else
        ProvisaoExistente = ProvisaoExistente * (1 +
TMGs.Item(plano)) ^ (1 / 12)
        TaxaCap = TMGs.Item(plano)
    End Select

'Death Benefits
    IndMortes = ProvisaoExistente * PrMorte.Item(Trim(Str(idade)))
    UnitsMortes = UnitsExist * PrMorte.Item(Trim(Str(idade)))
    NMortes = NumeroApolices * PrMorte.Item(Trim(Str(idade)))
    NumeroApolices = NumeroApolices * (1 -
PrMorte.Item(Trim(Str(idade))))
    UnitsExist = UnitsExist - UnitsMortes

    IndMorteAcum = IndMorteAcum + IndMortes
    IndMortesBen(Mes) = IndMortesBen(Mes) + IndMortes
    Premiosmes(Mes) = Premiosmes(Mes) + Premios
    ProvisaoExistente = ProvisaoExistente - IndMortes + Premios

'Surrender Benefits
    Resgates = ProvisaoExistente * PrResgate.Item(idade)
    UnitsResgates = UnitsExist * PrResgate.Item(idade)
    UnitsExist = UnitsExist - UnitsResgates
    NResgates = NumeroApolices * PrResgate.Item(idade)
    NumeroApolices = NumeroApolices * (1 - PrResgate.Item(idade))

    ResgatesAcum = ResgatesAcum + Resgates
    ResgatesBen(Mes) = ResgatesBen(Mes) + Resgates
    ProvisaoExistente = ProvisaoExistente - Resgates
    SaldoExistente = ProvisaoExistente

'Maturity Benefits
    If AnoActual = AnoVenc And MesActual = MesVenc Then
        Vencimentos = ProvisaoExistente
        VencAcum = VencAcum + Vencimentos
        VencimentosBen(Mes) = VencimentosBen(Mes) + Vencimentos
        UnitsExist = 0
        UnitsMes(Mes) = UnitsMes(Mes) + UnitsExist
        NVencimentos = NumeroApolices

    Else
        Vencimentos = 0
        NVencimentos = 0
        UnitsMes(Mes) = UnitsMes(Mes) + UnitsExist
    End If

'Total Benefits
    Beneficios = IndMortes + Vencimentos + Resgates
    BeneficioAtualizado = Beneficios * DF
    BenActAcum = BenActAcum + BeneficioAtualizado
    BeneficiosAtualizados(Mes) = BeneficiosAtualizados(Mes) +
BeneficioAtualizado
    NumeroApolices = NumeroApolices - NVencimentos

'Reserves
    Provisão = ProvisaoExistente

```



```

Reservas(Mes) = Reservas(Mes) + Provisão

'Despesas de Gestão Financeira - Anual
  If MesActual = 12 Then
    Comissões = ProvisaoExistente * Encour.Item(plano) * 2 / 3
  Else
    Comissões = 0
  End If
  ComissõesExp(Mes) = ComissõesExp(Mes) + Comissões

'DAquisição
  DAquisição = 0
  DAquisiçãoExp(Mes) = DAquisiçãoExp(Mes) + DAquisição

'DManutenção - inclui 3% de inflacção anual
  DManutenção = NumeroApolices * 5.28 / 12 * TaxaInflacção
  DManutençãoExp(Mes) = DManutençãoExp(Mes) + DManutenção

'Total de Despesas = Expenses
  Expenses = Comissões + DAquisição + DManutenção
  DExpenses(Mes) = DExpenses(Mes) + Expenses

  ExpensesAct = Expenses * DF
  ExpensesActAcum = ExpensesActAcum + ExpensesAct
  DExpensesAct(Mes) = DExpensesAct(Mes) + ExpensesAct

Write #1, modelpoint - 1; idade; AnoActual; MesActual; IndMortes;
Resgates; Vencimentos; IndMorteAcum; ResgatesAcum; VencAcum; Premios;
UnitsExist; UnitsMortes; UnitsResgates; TaxaCap;
CDbl(TMGs.Item(plano)); DF

  Select Case Vencimentos
    Case Is > 0
      Exit For
    End Select
Next Mes
Next modelpoint
Close

Open ActiveWorkbook.Path & "\Resultados\Output" & textresp &
"PAB_FairValue.txt" For Output As #1
For i = 0 To 49 * 12
  'Write #1, AnoRef + Int(i / 12), (i Mod 12) + 1, Reservas(i + 1),
  IndMortesBen(i + 1), VencimentosBen(i + 1), ResgatesBen(i + 1),
  Premiosmes(i + 1), UnitsMes(i + 1), BeneficiosAtualizados(i + 1),
  DExpenses(i + 1), DExpensesAct(i + 1)
  Write #1, AnoRef + Int(i / 12), (i Mod 12) + 1, Reservas(i + 1),
  IndMortesBen(i + 1), VencimentosBen(i + 1), ResgatesBen(i + 1),
  Premiosmes(i + 1), UnitsMes(i + 1), BeneficiosAtualizados(i + 1),
  DExpenses(i + 1), DExpensesAct(i + 1)
Next i

Close
End Sub

```